





May + L' 18[illegible]

Élie.

MEMOIRES HISTORIQUES ET PHYSIQUES SUR LES TREMBLEMENS DE TERRE,

PAR

M. E. BERTRAND, *Prémier Pasteur de l'Eglise Françoise de Berne; des Académies de Berlin, Göttingue, Leipsic, & Mayence.*

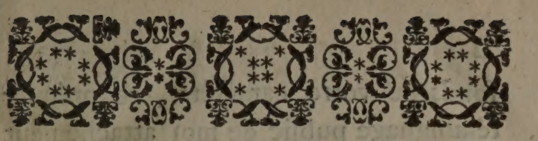


A LA HAYE,
Chez PIERRE GOSSE, Junior,
Libraire de S. A. R.
M. DCC. LVII.

Quod, inquis, erit pretium operæ? quo nullum majus eſt: noſſe naturam.

SENEC. *Nat. Quæſt. Lib. VI. Cap. IV.*





A MONSEIGNEUR

SIGISMOND WILLADING,

Seigneur de MOOS-SEDORF, *Colonel, ancien Avoïer de Bure*,

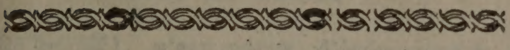
CONSEILLER D'ETAT DE LA REPUBLIQUE DE BERNE:

ET

A MADAME

MARIANNE WILLADING,

NÉE D'ERLACH.



MONSEIGNEUR ET MADAME,

J'AI mis ſous la protection de votre Illuſtre Nom les premiers eſſais d'un travail, dont on m'a demandé la ſuite. Vous avez reçû avec cette bonté, qui fait la

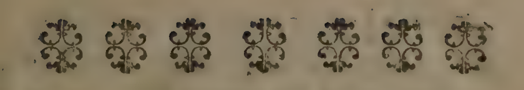
* fonds

fonds de votre caractère, ce prémier témoignage public de moi attachement respectueux. Je dois, MONSEIGNEUR & MADAME, en publiant la continuation de mon travail, vous payer ce nouveau tribut de ma juste reconnoissance. Ceux qui connoissent votre modestie, en approuvant l'homage, que je rends à votre union & à votre mérite, ne seront point surpris de mon silence sur vos vertus. Ce sont Elles, bien autant que la faveur, dont vous daignez m'honorer, qui m'inspirent les sentimens de la haute considération, avec laquelle j'ai l'honneur d'être,

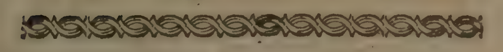
MONSEIGNEUR & MADAME,

Votre très-humble & très-obéissant Serviteur

BERTRAND. P.



MEMOIRES
POUR SERVIR A L'HISTOIRE
DES
TREMBLEMENS DE TERRE EN GENERAL ET DE LA SUISSE EN PARTICULIER.



PREMIER MEMOIRE.

THEORIE GENERALE DES TREMBLEMENS DE TERRE.

Le Chrêtien rapporte tout à Dieu.

IL N'EST POINT d'événement qui n'inſtruiſe le Chrêtien: Il n'en eſt point qui ne le conduiſe à celui qui en eſt le Souverain diſpenſateur: Voilà le centre de ſes méditations, l'objet de ſes lectures, le but de ſes recherches, le ſujet de ſes obſervations: C'eſt là toute ſa

philoſophie. Plus les événemens ſont frappans, plus les phénomènes ſont extraordinaires, plus auſſi il s'applique à y trouver Dieu; & perſonne ne le cherche de bonne foi, qui ne le trouve avec facilité. C'eſt dans ce point de vuë que nous devons conſidérer ces calamités, qui ont affligé quelques Peuples, ou qui en ont effrayé d'autres, pendant les années 1755 & 1756. Dans ce deſſein nous avons prononcé & publié des diſcours, deſtinés à fixer notre attention ſur des avertiſſemens ſi extraordinaires, que la Providence nous adreſſe en nous épargnant. Après avoir envisagé comme Predicateur [a] des rélations ſi propres à nous toucher, je me propoſe de les raſſembler en Phyſicien, pour en former un ſyſtéme d'obſervations.

Etudes des faits.

Si pour profiter ſalutairement de ces événemens il ne faut point perdre de

[a] Voyez quatre Sermons prononcés à l'occaſion des derniers tremblemens de Terre de l'année 1755. Vevey. 1756.

de vuë la Divinité, qui les dirige; afin de s'en former de justes idées, il faut rassembler les faits, ou les phénomènes, pour les envisager dans un seul coup d'œil. Plus ces idées acquises seront exactes, plus elles seront propres à nous humilier en nous ramenant à celui qui dirige ces événemens extraordinaires.

Par-tout nous trouvons de l'obscurité.

NOUS y trouverons des profondeurs impénétrables, des mystères inexplicables, des énigmes à découvrir, des phénomènes difficiles à saisir, plus difficiles encore à expliquer. A chaque instant il semble que DIEU se plaise à confondre les orgueilleuses prétentions de ces esprits superbes, qui voudroient connoître les causes & définir les raisons de tout ce qui est. Plus on étudie la nature, mieux on sent qu'elle se dérobe souvent à nos recherches. Envain fait-on des efforts pour la soumettre à des hypothèses, enfans de la témérité & de la présomption; mieux connuë elle nous échape, & nos suppositions s'évanouïssent comme l'ombre, lorsque la lumière se

retire. L'expérience consultée détruit renverse, & nous laisse dans la même obscurité. Tant de preuves de notre ignorance ne pourront-elles pas nous rendre modestes? Rien de plus condamnable en particulier que ces Systèmes qui ne se raportent point à DIEU, comme à la cause prémiere, ces systèmes qui semblent vouloir nous le faire perdre de vuë. PLATON, PYTHAGORE, PLUTARQUE, PORPHYRE, GALIEN, CICÉRON, mieux instruits par la seule raison, que ceux qui pourroient l'être aujourd'hui par la révélation, qu'ils méprisent, partoient tous de ce point, & y ramenoient tout. ST. PAUL dit du Souverain-Etre, *de lui, par lui, & pour lui sont toutes choses.* ET MARC ANTONIN avec la même énergie laconique exprime les mêmes idées, que DIEU est la seule cause efficiente, la seule cause conservatrice, & la seule cause finale. C'est donc s'éloigner de la nature que de vouloir expliquer ou concevoir quelque chose, sans celui qui renferme la raison de tout ce qui est actuel & de tout ce qui est possible.

LOIN

LOIN de nous ces expreſſions impies, emruntées du Paganiſme, & qu'on entend, à la honte de notre ſiécle, répéter dans le ſein-même du Chriſtianiſme. Je pardonne à SÉNÉQUE, quoiqu'en conſultant la raiſon il eût pû aprendre un autre langage, d'avoir dit que ce n'eſt pas les Dieux qui ébranlent la terre [b]. Mais je ne ſaurois ſouffrir que des Hommes, dont la raiſon eſt éclairée par la révélation, imitent ces diſcours. Ce n'eſt pas être Phyſicien que de dire que DIEU eſt la cauſe immédiate des tremblemens de Terre, ſans le ſecours des cauſes ſecondes, ou ſubordonnées, qui ſont en ſa puiſſance [c]. Mais ce n'eſt pas être Philoſophe que de vouloir expliquer ces effrayans phénomènes, comme s'ils étoient indépendans de la Pro-

Dieu eſt la prémiere cauſe.

[b] *Nihil eorum Dii faciunt : nec ira Numinum, aut coelum concutitur aut pars terræ.* Quæſt: natur: Lib. VI. Cap. III.

[c] Il ſemble que ce ſoit la Phyſique de DANÆUS, Phyſ. Tract. II. Par. II. Cap. XIX.

Providence, à laquelle tout eſt ſoumis La même volonté, qui établit au commencement toutes choſes, les ſoutient, les conſerve, les dirige: & c'eſt par une ſuite de ces Loix établies, pour des fins infiniment ſages, que ces grands événemens, qui nous étonnent, ou nous épouvantent, arrivent ici-bas. Telle eſt l'idée que nous devons nous former des tremblemens de terre naturels, qui, en nous montrant ſans ceſſe que cette terre eſt fragile, nous aprennent qu'elle n'eſt pas faite pour nous, ou que nous ne ſommes pas faits pour y demeurer toûjours [d]. Souvent DIEU, pour donner des preuves de ſa puiſſance, comme Maître de la nature, ou de ſon amour pour l'ordre, comme Juge de l'Univers, a ébranlé la terre ou les fonde-

[d] Erramus, ſi ullam terrarum partem a periculo immunem credimus. Omnia ſub eadem jacent lege. Nihil ita, ut immobile eſſet, natura concepit. Alia aliis temporibus cadunt. &c. SENEC. Nat. Quæſt. Lib. VI. Cap. I.

démens des Montagnes [*e*]. Ainsi la terre trembla à la promulgation de la loi, sur Sinaï; à la mort du Redempteur, sur le Calvaire & à sa résurrection au troisiéme jour [*f*]. Ainsi encore fut-elle ébranlée, lors que les fidèles prioient, pour leur donner un témoignage de la présence du Seigneur qui les protégeoit [*g*]. Par un tremblement de terre furent ouvertes les portes de la prison de PAUL & de SILAS [*h*]. Lorsque CORÉ, DATHAN & ABIRAN sont engloutis par la terre, qui les portoit, c'est un tremblement, qui annonce la justice sévère de celui qu'ils avoient offensé [*i*]. Les Romains, prévenus que les tremblemens ne pouvoient s'exécuter sans la direction d'une Divinité, ordon-

[*e*] Nahum. I. 5. II. Rois XXII. 8.

[*f*] Exad. XIX. 18. Matt. XXVI. 52. XXVII. 2.

[*g*] Actes IV. 31.

[*h*] Actes XVI. 26.

[*i*] Nomb. XVI. 31.

donnoient, dès qu'ils en sentoient, des fêtes, ou des féries. Semblables aux Athéniens, qui sacrifioient au *Dieu inconnu*, ils s'abstenoient dans leurs prières & leurs sacrifices, dans ces occasions; de nommer aucun Dieu, ni aucune Déesse; de peur que se méprenant, ils n'irritassent celui dont le nom auroit été omis [*k*]. Mieux instruits, en cherchant, pour satisfaire notre Curiosité, les causes secondes de ces bouleversemens, remontons toûjours, pour nous instruire, à la cause première de qui tout dépend.

Conjectures sur les causes des tremblemens.

ON a fait des efforts pour expliquer les Tremblemens de terre, & tout ce qu'on a dit laisse encore, il faut en convenir, bien des obscurités. Les uns en ont cherché la cause dans le feu, les autres dans les vents renfermés, des troisiémes dans les eaux soûterraines. Tout

[*k*] A. GELLIUS. Noct. attic. Lib. II. Cap. XXVIII. T. LIV. Dec. V. Lib. I. Cap. XL. sub finem.

Tout cela peut diverſement y contribuer (*l*).

Matières diſpoſées à l'effervescence.

ON ſait qu'il y a des pyrites & des matiéres pyriteuſes, une ſorte de ſel & de ſouffre, ſuſceptible d'inflammation ou d'effervescence. Ces matiéres ſont per lits, par veines, par filons, par couches, ſeules ou mêlées, en plus ou moins grande quantité ; mais répanduës de toutes parts. Il n'eſt point de lieu, où il n'y en ait, plus ou moins. Cela étoit néceſſaire pour la fermentation intérieure, pour la circulation univerſelle, pour entretenir une chaleur conſtante dans la terre, pour la végétation, pour la pérennité des ſources communes, pour la conſervation des ſources chaudes, pour l'entretien des fontaines minérales, pour tous les météores aqueux & ignées, en un mot pour le mécaniſme entier de notre globe (*m*). Ces matié-

[*l*] Vide SENEC. Natur. Quæſt. Lib. VI. Cap. XII. & alibi.

[*m*] Voyez LISTER de fontibus medicatis Angliæ. Londin. 1686. 8. J. Go-

tiéres pyriteuſes, mouillées ou humectées, s'échauffent, fermentent, s'enflamment même quelquefois. Les expériences connuës de Mr. LEMERY le prouvent (*n*), en imitant les procédés de la nature même. Si ſur une once d'huile, ou d'eſprit de vitriol, on jette de l'eau commune, il en naît une efferveſcence chaude: Si ſur ce mêlange échauffé on jette, à pluſieurs repriſes, de la limaille de fer, il s'élève une fumée blanche, à la quelle on peut allumer une bougie, & il ſe fait une fulmination avec éclat. Ce même Chimiſte mettoit en terre cinquante livres d'un mêlange de ſouffre & de limaille de fer, la terre étoit humectée peu-à-peu, & au bout de huit ou neuf heures on voyoit une

J. GOTOFRED. BERGER, Profeſſ. Vitteberg. De Thermis Carolinis commentatio, quâ omnium origo Fontium calidorum, itemque acidorum ex Pyrite oſtenditur. Vittemberg. 1709. 4.

[*n*] DUHAMEL Hiſt. Reg. Scien. Acad. Lib. VI. Cap. II. Voyez encore Hiſtoi. & Mémoi. de l'Acad. Roy. An. 1700. pag. 66. 91. 131. &c.

une image de l'Etna ou du Véſuve ; tremblement, éruption, fumée & flammes.

Dilatation de l'air par l'effervescence ou l'inflammation.

L'AIR intérieur, dilaté par des effervescences pyriteuſes, ou des inflammations ſulphureuſes, renfermé dans des canaux, des conduits, des cavernes ſoûterraines, pouſſe, preſſe, ébranle & renverſe plus ou moins ce qui s'oppoſe à ſon effort & à ſa dilatation libre. De là naiſſent des vents, qui s'échapent avec violence; des eaux, qui ſont ſoulevées avec force; des flammes, qui s'exhalent avec ardeur; des ſécouſſes, qui ébranlent & renverſent. [o] De là des éruptions d'air, d'eau, ou de feu ; des diſruptions, des éboulemens & des tremblemens de terre. Ainſi la poudre à canon enflammée pouſſe, ou détruit ce qui s'oppoſe à la dilatation de l'air, qu'elle

[o] Voyez ſur les Volcans KIRCHER, Mund. Subt. T. 1. p. 74. ſeq. 194. ſeq. Amſt. 1678. fol. P. C. SEVERI Ætna, cui acceſſit BEMBI Ætna, Amſt. 1715.

le embraſe. Le tremblement de terre ceſſe ſouvent avec l'éruption qui paroît. L'air, le feu ou l'eau, qui ſortent, ſoulage la terre agitée. C'eſt ce que l'on obſerve conſtamment aux environs du Véſuve. Ainſi ſont renverſées les montagnes, les Villes détruites, les gouffres formés. Ainſi ont été ſoulevées de nouvelles Iſles du fond des mers & d'anciennes englouties [p]. Ainſi ſont arrivés divers changemens ſur la ſurface de la terre & dans ſon ſein.

Sageſſe du Créateur dans la diſpoſition de ces pyrites.

TEL étant l'effet de ces pyrites, placés dans la terre par le Créateur, nous com-

[p] Voyez des exemples dans KIRCHER, VARENIUS, A. L. MORO, M. DE BUFFON & d'autres Auteurs. Voyez SENEQUE N. Q. Lib. II. Cap. XXVI. Lib. VI. Cap. XXI. PLIN. Hiſt. Nat. Lib. II. Cap. XXVII. Hiſt. de l'Acad. royal. 1707. p. 13. & 1708. p. 28, 29. &c. LUCRET. Lib. VI. v. 560 & ſeq. STRAB. Lib. I. ſub finem. Voyez particulièrement SIM. PORTII Epiſt. de Conf. agri Puteol. & Neapolitanæ Scientiarum Academiæ, de Veſuvii Conflagratione quæ Menſe Majo anno 1737 accidit, commentarius. 4. Neapol. 1738.

comprenons que s'il falloit qu'ils fuſſent repandus ça & là, pour la chaleur & le méchaniſme univerſel, il n'étoit pas moins néceſſaire qu'ils ne fuſſent pas réunis dans un lieu, en trop grande quantité. C'eſt pour être emmoncelés en certains lieux, que ces lieux-là ſont plus ſujets aux tremblemens de terre; ſur-tout s'il y a des eaux dans le voiſinage. S'ils étoient tous accumulés dans un même endroit, leur effervefcence, ou leur inflammation, feroit capable de détruire ou d'embraſer le globe entier. Peut-être eſt-ce par ce moyen qu'il prendra fin.

Vapeurs ſulphureuſes dans la terre.

On fait auſſi qu'il y a des vapeurs ſulphureuſes & inflammables, qui rempliſſent quelquefois tous les rameaux des mines, leſquelles s'enflamment avec une extrême facilité & peuvent donner lieu à des ſecouſſes. Il n'y a point de mines, où l'on n'ait vu de ces exhalaiſons détonnantes, qui cauſent ſouvent du dommage, toûjours du fracas. La poudre à canon, allumée occupe un

eſ-

eſpace quatre mille fois plus grand, & ſon effet eſt d'autant plus violent, que ſon action eſt renfermée dans un plus petit eſpace. Quel effet ne peuvent donc pas produire des exhalaiſons enflammées dans les cavités ou les antres de la terre? [q] Il n'y a que ceux qui ont fait attention aux effets prodigieux des mines, qui puiſſent ſe former une idée de la force de l'air enflammé.

Vapeurs ſulphureuſes allumées dans l'air.

Flamsteed & Hales ont cru que des exhalaiſons ſulphureuſes, allumées dans l'atmoſphère, peuvent auſſi pénétrer de là dans les cavités de la terre, y propager l'incendie & y cauſer des commotions violentes. Auſſi a-t-on vû ſouvent, avant les Tremblemens de terre, dans la Suiſſe & dans d'autres pays, des météores ignées, qui les ont annoncé, ou du moins qui les ont précédé. Scheuchzer en fait plus d'une

[q] Eſſai d'explications de divers phenomènes Phyſiques &c. par Berger. Tom. I. obſervat. I. Journal des Savans T. IV. p. 283. Tom. V. p. 120. ſuiv. 163. ſuiv. T. VI. p. 126. ſuiv. &c.

ne fois mention. Cet air intérieur, échauffé, peut réduire les eaux dans un fluide, quatorze cent fois plus rares & causer par là d'étranges effets.

Communication de la commotion intérieure.

L'AIR une fois dilaté excessivement dans un lieu, peut par le moyen des grottes, des cavernes, des canaux, des fissures, qui se communiquent les unes aux autres, se répandre fort loin. Il peut comprimer celui qui est dans les cavités communicantes, & produire, avec ce mugissement, qu'en entend, ces courans qu'on apperçoit, & ses sécousses réguliéres, que l'on compte, tandis que les lieux-mêmes, placés sur le centre de la matiére enflammée, sont exposés à des soulévemens & à des bouleversemens, qui détruisent tout. Les vents, qui s'échapent par quelque éruption, sous les eaux, les soulévent; de là ces colonnes ou ces flots de la mer, qui submergent; ces fontaines, qui jaillissent, ou qui bouillonnent; ces sources qui se forment; ces étangs, qui paroissent.

Les tremblemens de terre n'ont peut-être pas encore été expliqués.

VOILA ce que l'on dit de plus probable,

ble, & ce que l'on ſuppoſe avec le plus de vraiſemblance ; mais qu'il y a loin delà à une explication complette & ſatisfaiſante! Si ces explications ſemblent applicables à quelques Tremblemens de terre topiques, ou particuliers à certains lieux, je ne ſai ſi elles peuvent ſervir à expliquer ces tremblemens généraux, ou étendus, comme ceux que nous avons éprouvé les années précédentes. Celui du prémier de Novembre 1755, qui a été ſi funeſte au Portugal, paroit avoir embraſſé une étenduë de plus de mille, ou de douze cent lieuës, & peut-être davantage, dans le même tems, dans l'Europe, l'Afrique & l'Amérique Septentrionale : peut-être a-t-il été univerſel. Il paroît même très-clairement, par toutes les rélations, que, durant les Années 1755 & 1756, des tremblemens ſucceſſifs ont parcouru les quatre parties du monde. Dès le 7. Juin 1755 ils ont commencé en Perſe. La Ville de *Cachan* en a été renverſée en partie, & ils ont continué pendant toute l'année 1756 en divers lieux. Le 26. Avril 1756,

à 8 h. du matin les tremblemens commencèrent à *Quito*, dans le *Pérou*, le 28. la Ville a été renverſée.

CETTE étenduë & cette inſtantanéité du mouvement ſuppoſeroient une efferveſcence ſubite & inſtantanée. Mais on ſait que la fermentation, ou l'inflammation, ſe communiquent ſucceſſivement. Si l'eſtuation, qui a cauſé cette agitation de la terre, eſt partie d'un point, quelle violence n'auroit-elle pas dû avoir? & à quelle profondeur immenſe n'auroit-elle pas dû ſe faire, pour embraſſer un terrein ſi vaſte? D'ailleurs tout mouvement, qui naît d'une fermentation, ou d'une inflammation ſubite, doit être confus, tumultueux, ſans règle, ſans ordre, ſans direction. Mais par le tremblement que nous avons obſervé dans la Suiſſe, & fort loin aux environs, le neuviéme de Décembre, il paroît qu'il y a de la régle, de l'ordre, & de la direction dans les ſecouſſes. Nous avons reſſenti à BERNE, ce jour-là, trois balancemens fort diſtincts, c'eſt-à-di-

Phénomènes difficiles à expliquer.

re, trois allées & trois venuës. Le mouvement étoit horizontal ; la direction étoit à peu-près du Sud ou Sud-Est au Nord ou Nord-Ouest, & elle a été observée de même en divers autres lieux. On a voulu distinguer trois sortes de tremblemens, un horisontal, & de balancemens alternatifs; un perpendiculaire, ou de soulevemens tumultueux ; un d'inclinaison ou d'abaissement de la surface. Il paroît par les rélations que nous avons eues jusques ici, que tous ces phénomènes ont été observés à *Lisbonne*. Si ces tremblemens généraux avoient leur principe dans une fermentation intérieure, à une grande profondeur, la terre devroit être violemment agitée dans les abîmes les plus profonds. Mais il semble fort souvent que ce soit plûtôt un mouvement de la surface, ou de la croute extérieure. Par analogie avec les mines, si on suppose la cause du mouvement à la moitié de l'étenduë du terrein agité, le foyer, ou le centre de l'inflammation, auroit été à plus de cinq à six cent lieuës de profondeur en terre.

re. Quelles immenſes cavités communicantes ne faut-il pas ſuppoſer! Ces difficultés & bien d'autres, qu'on pourroit faire, ne nous rendront-elles pas plus reſervés que nous ne le ſommes? Déciderons-nous comme ſi nous avions aſſiſté dans les conſeils de la ſouveraine Sageſſe? Contentons-nous donc de raſſembler les faits, & ne nous hâtons pas de prononcer ſur les cauſes.

Les tremblemens peuvent avoir leurs uſages.

NE doutons point que ces agitations de la terre n'ayent leur uſage phyſique, auſſi bien que leur deſtination morale. Puiſque elles ſont ſi fréquens, qu'à peine ſe paſſe-t-il quelques années, qu'il n'y en ait çà ou là, je ne ſaurois les ſuppoſer inutiles, pour la conſervation du méchaniſme du globe [r]. On dit communément qu'elles annoncent la fertilité pour les années ſuivantes. Je ne ſai

[r] L'Auteur d'une *Rélation Chronologique des tremblemens de terre* en compte plus de 120, qui ont eu des ſuites funeſtes & étendues pendant 18 ſiècles.

ſai ſi le fait eſt certain. La choſe n'eſt pas improbable. La terre ſécouée réprend peut-être un nouveau mélange de ſels & de ſucs, propres à la végétation, comme un terrein épuiſé & labouré de nouveau, ou renverſé, acquiert une nouvelle fécondité. Peut-être que ces ſecouſſes, qui pénétrent jusqu'au fond des gouffres & des abîmes, que les plus violentes tempêtes n'agitent point, ſervent à entretenir la ſalure bitumineuſe des eaux de la Mer. Dans l'intérieur ces ébranlemens ſont peut-être néceſſaires pour agiter les eaux, prévenir leur corruption, donner lieu à leur mêlange & à leur circulation. Des canaux, des conduits bouchés ſe rouvrent; il s'en forme de nouveaux. Ainſi la fiévre eſt quelquefois néceſſaire dans le corps humain [s]. Pour découvrir toutes les raiſons, qui rendent ces tremblemens utiles, ou néceſſaires, il faudroit mieux connoître l'intérieur du glo-

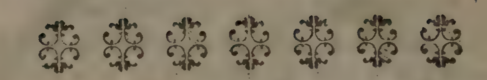
[s] Voyez SENEQUE Queſt. Nat. Lib. VI. Cap. XIV.

globe. Mais rapportons-nous-en au ſage Créateur, qui l'a formé avec tant de ſageſſe, & qui le conſerve avec tant de bonté, au milieu de tant de principes de deſtruction.

Il faudroit dans chaque Païs recueillir l'hiſtoire phyſique des tremblemens.

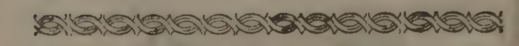
POUR ne pas s'égarer dans de vains raiſonnemens ſur ces phénomènes ſurprenans, qui ont fixé notre attention depuis quelque tems, il faudroit que dans chaque païs des Obſervateurs exacts raſſemblaſſent avec ſoin tous les faits & toutes les circonſtances, pour en compoſer une hiſtoire phyſique, générale, ſuivie & détaillée des tremblemens de terre.





SECOND MEMOIRE.

Relation chronologique des tremblemens de terre, qu'on a ressenti dans la Suisse, depuis le VI. siécle jusqu'a nos jours: dans laquelle on a joint les tremblemens des autres païs, qui coïncident avec ceux de la Suisse, et ou l'on fait observer ces ébranlemens, qui paroissent parcourir tout le Globe.



Deſſein de ce Mémoire.

C'EST DANS l'hiſtoire des faits qu'on peut puiſer les vrais principes de l'explication des phenomenes de la nature. Si même on n'en peut pas pénétrer les myſtères les plus cachés, les relations inſtruiſent utile-

lement : Ce ſont autant d'échafaudages & des matériaux préparés, qui ſerviront quelque jour à bâtir un ſyſtème. C'eſt dans cette vuë que nous avons raſſemblé des rélations de tous les tremblemens, dont on a conſervé le ſouvenir, en Suiſſe, dans les Chroniques imprimées ou manuſcrites, & dans les Auteurs modernes, qui ont travaillé à l'hiſtoire civile, ou naturelle, du Païs. Ce mémoire pourra au moins être regardé comme un chapitre intéreſſant de l'hiſtoire naturelle de la Patrie. Nous avons eu ſoin, en même tems, de raporter les divers phénomènes, qui ſemblent avoir quelques rélations avec les tremblemens, ou qui ont été obſervés dans le même tems. Afin qu'on pût ſaiſir la marche de ces tremblemens & leur popagation, nous avons joint ceux qui ont été obſervés dans les autres pays, dans le même tems qu'en Suiſſe. Enfin, pour mettre à lieu de diſtinguer les tremblemens particuliers de ces ſecouſſes qui ſemblent embraſſer tout le globe, ou la plus grande partie, nous les avons diſtingués, autant que nous l'avons pu, en

marquant leur étenduë & leur ſimultanéité [a].

Pourquoi la Suiſſe n'eſt pas plus ſouvent & plus violemment agitée.

La Suiſſe en général eſt très-abondante en ſouffre, en nitre, & en pyrites. Il ſemble, qu'à raiſon de cette abondance, elle devroit être autant expoſée aux tremblemens de terre que l'Italie. Mais je crois d'un côté que ces matières ne ſont pas par grandes couches, ou par lits, ſeulement par filets, diſpoſés en tout ſens dans les fiſſures des rochers. D'un autre côté ces mêmes lieux ſont trop abondans en eaux, pour que ces matières pyriteuſes puiſſent aiſément s'en-

[a] D'autres Auteurs, ſuivant un plan plus général, & moins détaillé, ont fait des Catalogues des tremblemens de terre principaux de tous les Pays du Monde. On peut les conſulter. Voyez en particulier l'*Hiſtoire des anciens révolutions du Globe terreſtre.* A la fin de cet ouvrage on trouve une *Rélation Chronologique des tremblemens de terre les plus remarquables, arrivés ſur notre Globe, depuis le commencement de l'Ere Chrêtienne juſqu'à l'année* 1750. Paris, ſous le titre d'Amſterdam, chez Dammonville 8. 1753.

s'enflammer, ou fermenter avec une certaine violence. Si nous confidérons nos montagnes les plus fertiles en minéraux, nous verrons auffi que ce font les plus abondantes en eaux, ou en fources, & que ce font les lieux, où il tombe le plus de pluye & de neige.

LE Canton de GLARIS, celui de BÂLE, dans le Canton de BERNE tout le Gouvernement d'*Aigle*, & le Bailliage de *Froutigue*; dans le Canton de ZURICH les Seigneuries de *Sax* & d'*Eglifau*; le Comté de *Bade*; dans le VALAIS, *Leuch*, *Brigue*, font les lieux de la Suiffe les plus expofés à de fréquens tremblemens de terre.

Les lieux de la Suiffe les plus fujets aux tremblemens.

IL femble cependant que depuis environ un fiècle Bâle y foit moins fujette. Les matières inflammables ou effervefcibles, feroient-elles épuifées ou confumées? Des Cavernes feroient-elles bouchées ou comblées?

Bâle plus tranquile depuis un fiècle.

Tous ces lieux où l'on a fi fouvent éprouvé de ces effrayantes fécouffes, font

Pourquoi ces lieux y font plus fujets,

ſont plus caverneux que le reſte de la Suiſſe; plus abondans en ſources minérales; & la terre y eſt plus remplie de ſouffres & de minéraux de diverſes eſpèces. Depuis le *Schwanden*, au *Lintbal*, toutes les vallées ſont arroſées de ſources ſulphureuſes. A *Buſmig*, proche du Château de *Forſtegk*, il y a une ſource ſulphureuſe froide, dont l'odeur eſt très-forte. Aux environs de *Bâle*, on voyoit autrefois très-frequemment des feux folets, des vapeurs enflammées & des météores ardens; en mille-cinq-cent-vingt, le vingt-& troiſième Novembre, en mille-ſix-cent ſoixante & onze le dix-neuvième Novembre, & en divers autres temps on a principalement obſervé de ces phénomènes.

Chûtes des montagnes.

Nous regardons les chûtes des montagnes comme des ſuites ordinaires, ou des effets, des tremblemens de terre. D'autres cauſes y concourent, il eſt vrai, les eaux, le gel, la nature du terrein & celle des rochers, la chûte des cavernes, tout cela y contribue, plus ou moins.

moins. Mais c'est toûjours quelque commotion de la terre, qui a précédé, qui accélére, ou determine, la séparation de ces masses, dont le poids fait une partie de la solidité.

Suite Chronologique des tremblemens de la Suisse.

VOICI la suite chronologique des tremblemens, dont les Historiens ont conservé les dates, autant du moins que j'ai pu les recueillir des divers Auteurs, que j'ai eu occasion de consulter. [b]

LE prémier tremblement, dont il soit fait mention dans nos Annales, est celui, dont parle MARIUS, Evêque d'Avan- 563.

[b] Voyez MARII Aventicensis Episcopi Chronicon, a P. CHIFFLETIO primum editum. Thesaur. Hist. Helvet. &c. fol. Tigur. 1735 J. J. SCHEUCHZERS Natur-geschichte des Schweitzerlandes &c. 4. Zurich 1746. 2 vol. Ejusdem Itinera Alpina 4. Lug. Batav. 1723. 2 vol. WAGNERI Helvetia curiosa. 12. Tig. 1680. DELICIAE urbis Bernæ, 12. Tig. 1732. Histoire de Geneve par SPON. 12. Gen. 1730. 4 vol. Histoire Ecclef. du païs de Vaud, par M. RUCHAT. 12. Histoire des Suisses par M. le Baron D'ALT &c. 10 vol. &c.

vanche, dans ſa Chronique. En cinq-cent-ſoixante & trois, dit-il, une grande montagne dans le Valais-inférieur s'écroula ſubitement. Un Château voiſin, pluſieurs Villages & leurs habitans furent enſevelis. Le Lac-Léman, dans la longueur de ſoixante-milles & la largueur de vingt, fut agité d'une telle violence, qu'il ſortit atternativement de ſes bords, ſubmergea d'anciens bourgs & quelques villages, & noya les hommes & les beſtiaux. Pluſieurs Egliſes furent renverſées & ceux qui les deſſervoient périrent. Le pont de Geneve & les Moulins furent détruits. Le Lac entra dans la ville & y noya pluſieurs perſonnes.

Il faut obſerver ſur cette narration, que le Lac étoit plus grand alors qu'il ne l'eſt aujourd'hui, ou qu'il y a une erreur dans les nombres, ou bien que les milles étoient alors plus petits qu'aujourd'hui. Sa longueur de Genève à Villeneuve, par le pays de Vaud eſt de 18. lieuës communes de France. Sa lar-

largeur, depuis une Baye entre Morges & Préverange, jusques à une autre Baye proche d'Amphyon, est de trois des mêmes lieuës, ou un peu plus [c].

ON sentit, le trentième Avril huit-cent & deux, un très-grand tremblement de terre dans la Suisse [d]. Il fut suivi de maladies, qui firent beaucoup de ravage. 802.

L'ANNÉE huit-cent-vingt & neuf on éprouva un tremblement de terre, qui fut suivi en Suisse de Vents si vehements que les arbres & les maisons en furent renversées. L'année suivante fut très-fertile. 829.

IL se fit, en huit-cent-cinquante & huit, 858.

[c] Voyez les Remarques faites par Mr. J. C. FATIO de Duillier sur l'Histoire naturelle des environs du lac de Geneve. Histoire de Geneve T. IV. page 290. suiv.

[d] Cet article, aussi bien que ceux de 829, 858, & 1001, ont été tirés d'une Chronique manuscripte.

huit, un tremblement de terre si violent en Suisse que plusieurs maisons tombèrent.

849. En huit-cent-quarante & neuf, huit-
867. cent-soixante & sept, & neuf-cent-qua-
944. rante & quatre, il doit y avoir eu en Suisse des tremblemens de terre très-considérables; mais dont il ne reste, que je sache, aucun détail.

1001. En mille & un plusieurs bâtimens furent renversés dans la Suisse par un tremblement de terre. On y vit aussi des météores ignées, dont les Chroniques parlent comme de quelque chose d'extraordinaire, sans cependant les décrire. Il fit dans l'hiver un froid excessif.

1021. L'an mille-vingt & un, le douxième de May, un tremblement de terre très-violent se fit sentir à BALE: L'Eglise Cathédrale [e] & plusieurs maisons furent ren-

[e] Voyez la Rélation de *Mr.* le Ven: Pasteur AUGUSTE JEAN BUXTORF, après son Sermon sur l'éversion de Lisbonne. Bâle 1755. 4. pag. 50, 51 & 52.

renversées dans le Rhin : les fontaines furent troublées dans presque toute la Suisse, plusieurs parurent rouges comme du sang. On vit en divers endroits de Suisse des météores ignées. Il y eut en divers lieux de grandes inondations.

AU mois de Février mille-soixante & deux, on ressentit en Suisse un tremblement de terre; il fut accompagné à NEUFCHATEL de tonnerres & d'éclairs [f]. BALE n'en fut point exempte. 1062.

EN mille-cent & dix-sept, on éprouva en Suisse un tremblement des plus violens; il fut presqu'universel. Il renversa des maisons & des châteaux en divers lieux de l'Europe. 1117.

EN mille-cent-vingt & huit, on sentit en 1128.

[f] Cet article & plusieurs autres m'ont été fournis par Monsienr OSTERVALD, membre du petit Conseil & Maître Bourgeois, à *Neufchâtel*; extraits d'un grand recueil sur l'Histoire du Comté de Neufchâtel, en trois Volumes in folio, laissés par feu *Mr.* le *Ministre* BOIVE.

en Suiſſe & ailleurs des tremblemens, qui durèrent quarante jours; on remarqua des retours de ſecouſſes par intervalles; grand nombre de maiſons furent ébranlées.

1146. EN mille-cent-quarante & ſix, il y eut en Suiſſe & dans preſque toute l'Europe un tremblement de terre, plus ou moins violent, ſelon les lieux.

1170. EN mille-cent-ſoixante & dix, un affreux tremblement fit perir beaucoup de monde en Sicile. Pluſieurs villes de l'Allemagne furent fort ébranlées. Il cauſa quelque dommage en Suiſſe.

1180. EN mille-cent & quatre vingt, il y eut un tremblement de terre en Suiſſe. Il fut ſuivi d'orages & de pluyes.

UNE partie de la ville de *Naples* fut détruite, celle d'*Arian* fut engloutie & quelques autres entièrement renverſées.

1183. EN mille-cent-quatre-vingt deux &
1290. trois, & en mille-deux-cent quatre-vingt & dix, on eſſuya des tremblemens de ter-

terre, qui furent à peu près univerſels. La *Suiſſe* n'en fut point exempte. Un tremblement cauſa beaucoup de dommage en *Savoye*, en 1248. [g]. La plûpart des villes de la *Syrie* furent détruites; en 1182. la terre s'ouvrit dans la campagne de *Lépante*.

SUR la fin du Mois de Novembre 1322.
1322. Geneve eſſuya un tremblement [h].

EN mille-trois-cent quarante & ſix, le 1346.
24. de Novembre, & ſuivant Mr. BUXTORF le vingt-cinquième, (ce fut peut-être la nuit du vingt-quatrième au vingt-cinquième) il y eut un tremblement de terre en Suiſſe, particulièrement à *Bâle*. Pluſieurs bâtimens, entr'autres le Palais Epiſcopal, furent renverſés.

LA même ville ſouffrit encore d'un 1348.
au-

[g] Cet article, tiré d'une Chronique *MSC.* m'a été fourni par *Mr.* le Profeſſeur JALABERT.

[h] Extrait d'une Chron. manuſ. par *Mr.* JALABERT.

autre tremblement, au mois de Janvier mille-trois-cent quarante & huit. Trois vers, qui se lisent encore sur un mur de l'Eglise de St. Jacques, ont perpétué la mémoire de ce désastre.

IL y eut trente & six villes ou châteaux qui en furent renversés dans la Hongrie, la Stirie, la Carinthie, la Bavière & la Souabe. La terre s'entr'ouvrit en divers lieux.

On crut que les exhalaisons puantes, que ce tremblement produisit, furent cause de cette peste, qui se répandit par toute la terre, qui dura trois ans, & qui, à ce que l'on estimoit, fit perir le tiers du genre humain.

IL y eut des pluyes qu'on regardoit comme de sang, en divers lieux; c'est-à-dire, des pluyes teintes d'une matière minérale rougeatre, ou chargée d'un ochre rouge, comme on l'a vu dans le mois d'Octobre de l'année mille-sept-cent & cinquante cinq dans l'*Oberland* & ailleurs.

Di-

DIVERS Auteurs parlent d'un autre 1356.
tremblement, qui se fit sentir très-violemment à *Bâle*, en mille-trois-cent-cinquante & six. C'étoit le dix-huitième d'Octobre, à dix heures du soir. Un grand nombre de maisons furent renversées. Bientôt après les sécousses, le feu prit en divers endroits de la ville. L'incendie dura plusieurs jours. Le peuple effrayé de la continuation des sécousses n'osa plus rentrer en ville, pour éteindre le feu. Même chose est arrivée à *Lisbonne*, dans le dernier tremblement. Les sécousses cessèrent & recommencèrent onze fois à *Bâle* pendant cette nuit là. Grand nombre de villages furent ou détruits ou endommagés. Pendant près d'une année on éprouvoit presque tous les jours de nouvelles agitations. Souvent on entendoit du murmure ou de l'éclat, tantôt sous la terre, quelquesfois dans l'air.

CE tremblement avoit, ce semble, le centre & le foyer de son explosion à *Bâle*, qui en fut renversée. Mais il y

eut bien peu d'endroits, de la Suiſſe, où il n'ait fait quelque dommage. Les voutes de l'Egliſe Cathédrale de *Berne* furent enfoncées & tombèrent; la tour des cloches, ou le *Vendelſtein*, fut auſſi renverſée en partie; on fut obligé de ſuſpendre les cloches par le moyen d'échafauts, juſqu'à ce qu'elle fut rebâtie. Cette Egliſe étoit fondée depuis douze-cent-trente & deux. Dans la campagne il y eut plus de mal. Quarante & deux Châteaux du Canton, ou des environs, furent renverſés, ou conſidérablement endommagés.

A *Lauſanne* & à *Yverdon* on ſentit ces ſecouſſes, ſans beaucoup de perte.

Il y eut trente & huit châteaux détruits dans le ſeul Evêché de Conſtance [i]. Pendant tout le reſte de l'année il y eut divers retours de ſecouſſes.

1357. L'année ſuivante, mille-trois-cent-cinquante & ſept, le quatorzième de May,

[i] Voyez la Chronique de Tschoudy.

May, ſurvint un nouveau tremblement fort violent, qui ébranla beaucoup la Cathédrale de *Bâle* & diverſes maiſons. On reſſentit ces ſecouſſes à *Soleure*, & en d'autres endroits de la Suiſſe. *Neufchatel* fut auſſi vivement ſecouée.

CE tremblement fut très-violent auſſi à *Strasbourg* & dans toute l'Alſace. Ce fut par-tout entre ſept & huit heures du matin. Les montagnes ne furent point ébranlées, les Vallées le furent toutes, plus ou moins.

IL y eut moins de frayeur & de dommage à *Bâle*, en mille-trois-cent-ſoixante & douze, le premier de Juin. On y ſentit quelques ébranlemens, qui durèrent peu de tems & qu'on n'aperçut que dans la Ville & aux environs. Mr. BUXTORF place dans cette année-là un tremblement de terre, le premier de Juillet, qui renverſa la Statuë de Saint George dans l'Egliſe Cathédrale de *Bâle*. C'eſt peut-être le même que d'autres Auteurs placent au premier de Juin, par équivoque de dates, à moins que d'autres ſe- 1372.

couſſes ne ſoient revenuës le premier de Juillet, un mois après les premières.

1380. EN mille-trois-cent & quatre vingt, il y eut le premier de Juillet un grand tremblement de terre en Suiſſe. Toute l'année fut orageuſe.

1382. DEUX ans après, la Suiſſe & l'Italie furent en allarme par des tremblemens réïterés. Il y eut cette année de grandes maladies en Suiſſe.

1394. LE tremblement de mille-trois-cent quatre-vingt & quatorze fut bien plus général. Il embraſſa non ſeulement la Suiſſe; mais tous les païs voiſins. Toutes les montagnes depuis leurs cimes furent ſécouées. On le ſentit le vingt & deuxième Mars. Un Eté chaud ſuivit. Tous les fruits furent printaniers. Ce fut une année d'abondance.

1415. LE vingt & unième de Juin mille-quatre-cent & quinze, la plûpart des habitans de *Bâle*, effrayés d'un tremblement de terre, prirent la fuite.

BA-

BALE fut encore ébranlé ; en mille-quatre-cent & seize, le vingt & unième Juillet. Tous les environs s'en ressentirent ; mais sans dommage. 1416.

En mille-quatre-cent-vingt & huit, le Dimanche avant Ste. Lucie ; sur le soir, un tremblement causa beaucoup de dommage dans le Canton de *Bâle*. 1428.

Le trentième Novembre mille-quatre-cent-quarante & quatre ; avant le Soleil levé, on eût un léger tremblement à *Bâle* & aux environs. 1444.

En mille-quatre-cent-cinquante & six, le Royaume de Naples fut presque ruiné par un tremblement de terre. On le sentit dans tout le *Pays de Vaud*. Il fut suivi d'une inondation, qui mit la ville d'*Orbe* en danger ; toutes les campagnes des environs furent couvertes d'eau. 1456.

Les flots de la mer d'*Ancone* s'élevèrent à une hauteur extraordinaire. Une Montagne fut renversée dans le Lac de *Garde*.

1470. LE ſixième Février mille-quatre-cent-ſoixante & dix, on ſentit à *Bâle* un tremblement de terre, à cinq heures après midi. Il y avoit beaucoup de neige, & le froid étoit exceſſif.

1492. ON éprouva dans la même ville un tremblement violent, le ſeptième de Novembre mille-quatre-cent-quatre-vingt & douze.

1500. EN mille-cinq-cent, la terre trembla en divers lieux. Pluſieurs endroits de la *Suiſſe* l'éprouvèrent.

1504. EN 1504. le 27. May & le 10. Juin. *Geneve* eſſuia des tremblemens de terre [*k*].

1512. EN mille-cinq-cent & douze, dans la Vallée de *Palenza*, deux montagnes jointes ſe ſéparèrent. Je ne ſai ſi ce fut l'effet d'un tremblement de terre.

1523. LE dix & neuvième de May mille-cinq-cent-vingt & trois, à trois heures du matin, il

[*k*] Indication de Mr. le P. JALABERT.

il se fit un grand tremblement de terre dans la Suisse. On fut fort effrayé à *Neufchâtel*, & dans le *Pays de Vaud*, en particulier à *Yverdon*.

La même année, trois secousses se firent sentir à *Bâle*, le vingt-septième de Décembre.

Au commencement de l'année mille-cinq-cent-trente & un, nouveau tremblement de terre en Suisse. Quelques maisons furent renversées en divers lieux. 1531.

La ville de *Lisbonne* fut renversée cette année-là par un tremblement, qui depuis le vingt & sixième Janvier dura huit jours de suite. Il se fit sentir dans une partie de l'Europe & de l'Afrique. Toute cette année & la suivante fut troublée par des phénomènes de cette nature.

Le septième Mars mille-cinq-cent trente & trois, on sentit à *Bâle* un tremblement violent; mais sans dommage. Au mois de Novembre de la même an- 1533.

née, toute la Suiſſe fut en allarme par un tremblement de terre, qui y cauſa cependant peu de mal. Dans le Comté de *Neufchâtel* il y eut quelque dommage. Le cours d'une riviére de la *Thurgowie* fut détourné. Ce fut une année orageuſe en Suiſſe.

1534. LE vingt & deuxième Octobre mille-cinq-cent trente & quatre, pendant la nuit, ZURIC fut dans la conſternation. Un tremblement ſécoua violemment la ville & tous les environs.

Le vingt & unième & le vingt & deuxième Octobre ſuivant, un orage affreux fit du dommage, renverſa & déracina bien des arbres, dans les Cantons de ZURIC & de LUCERNE.

Il parut cette année une Comète. C'étoit la ſixième pendant les années 1530. 31. 33. & 34.

1538. EN mille-cinq-cent-trente & huit, nouveau tremblement à *Bâle* & dans tout ce Canton. Ce fut le 28. Janvier. On aper-

aperçut divers météores ignées après ces secousses.

La même année le neuvième Juin, le bourg d'*Ardenna* fut couvert par la chûte d'une montagne. Une montagne se forme en *Italie* sur la fin de Septembre [l] de la même année.

LE neuvième Février mille-cinq-cent quarante & huit, on sentit à *Bâle* un tremblement de terre. 1548.

UN autre fut aperçu dans la même ville le seizième Septembre; mille-cinq-cent-cinquante & deux, sans malheur. Dans le même mois tout le *Valais* fut ébranlé. 1552.

EN mille-cinq-cent-cinquante & sept, le vingt & quatrième Avril, autre tremblement à ZURIC & à *Vinthertur*. Il fut accompagné de beaucoup d'éclat; mais sans dommage. 1557.

L'an-

[l] Vid. SIMON. PORTII Epistol. de Consl. agri Puteolani.

L'année précédente dans la dernière de ces villes on avoit vû un météore ignée, au dessus d'une tour, le quatrième Juin, à sept heures du matin. Ce phénomène avoit-il quelque raport avec le tremblement qui devoit suivre ?

Le tremblement fut aperçu au *Pays de Vaud*, à *Yverdon* &c. dans les environs.

1560. En mille-cinq-cent & soixante, le vingt & huitième Décembre, on vit une Aurore boréale en Suisse & en Allemagne.

1571. Le dix & nieuvième Février mille-cinq-cent soixante & onze, entre huit & neuf heures du matin, on éprouva à *Bâle* un tremblement violent.

On le sentit dans toute l'*Alsace*. L'année fut printanière & fertile. L'hiver froid, l'été chaud.

1572. Pendant l'année mille-cinq-cent-soixante & douze, plusieurs endroits de la Suisse essuyèrent des tremblemens de terre, qui firent peu de mal.

On

On le ſentit à *Lauſanne* & dans les lieux circonvoiſins. Il fut plus ſenſible à *Aigle*; mais nulle part auſſi violent que dans le *Haut-Valais*.

L'année ſuivante, mille-cinq-cent-ſoixante & treize, le vingtième de Septembre, *Zuric* & tous les environs de ſon Lac furent agités. 1573.

Le jour de la St. Thomas tout le Canton de *Glaris* eſſuya d'effrayantes ſecouſſes, accompagnées de bruit, & ſuivies de quelques dommages.

LE troiſième de May de l'année ſuivante, mille-cinq-cent-ſoixante & quatorze, *Genève* & ſon voiſinage furent ébranlés. La porte de *Cornevin* fut renverſée dans le foſſé. On ſentit les ſecouſſes à *Villeneuve*. 1574.

LE vingt & quatrième Avril mille-cinq-cent-ſoixante & quinze, *Genève* fut de nouveau expoſée au même effroi. 1575.

LE vingtième & le vingt & unième Décembre, mille-cinq-cent-ſoixante & ſei- 1576.

ſeize, la ville de *Bâle* éprouva diverſes ſecouſſes. Le froid étoit grand.

1577. En mille-cinq-cent-ſoixante-dix & ſept, *Genève* eſſuya encore quelques ſecouſſes. Le *Pays de Vaud* les reſſentit, à pluſieurs repriſes.

Bâle fut violemment ébranlée le vingt & deuxième Septembre de cette année. On y éprouva le même jour trois tremblemens. Le prémier entre deux & trois heures du matin. Le ſecond à cinq heures du ſoir, moins violent. Le troiſième la même nuit, plus fort que le ſecond.

Toute la Suiſſe ſentit plus ou moins ces ſecouſſes; on les aperçut dans le pays de Vaud, ſur-tout du côté d'*Aigle*. Le château de *Froutigue* fut fort ébranlé, à pluſieurs repriſes, pendant le cours de cette année.

1578. L'année ſuivante, mille-cinq-cent-ſoixante & dix-huit, le vingt & huitième de Septembre, Zuric en particulier fut

fut dans l'épouvante. Toute la Suisse trembla.

IL avoit paru une comète en mille-cinq-cent-soixante & seize, & on en vit une autre cette année mille-cinq-cent-soixante & dix-huit.

LE tremblement du prémier de Mars mille-cinq-cent-quatre-vingt & quatre fut plus général encore & plus violent. Il embrassa toute la *Suisse* & les païs voisins. C'étoit un Dimanche. 1584.

A la même heure après midi *Genève* fut dans l'effroi. Les secousses y durèrent dix à douze minutes. Le tems y étoit serein, l'air tranquile. Plusieurs cheminées furent renversées.

Le bourg & le lac de *Gryffensée*, à deux lieuës de *Zuric*, furent violemment agités & souffrirent du dommage.

Le Gouvernement d'*Aigle*, dans le Canton de *Berne*, fut fortement sécoué. Le tremblement redoubla trois jours de suite, & le quatrième de Mars survint la

chûte

chûte d'une montagne qui couvrit les villages d'*Yvorne* & de *Corbeiry*. Une grêle de pierre & de terre, pouſſée ſans doute par des feux ou des vents ſoûterrains, s'éleva avec force & couvrit toutes les campagnes voiſines. Le Lac Léman, agité ſans aucun vent extérieur, s'élança dans les terres plus de vingt pas. [*m*]

Il faut que les ſecouſſes ſoient encore revenuës pluſieurs jours après, puiſque la Rélation de Mr. le Vénérable Paſteur BUXTORF place au dixième Mars, un tremblement, qui fut aperçû, non ſeulement à *Bâle*, mais dans le reſte de la Suiſſe & dans la Savoye. Pendant cet été

[*m*] Voyez la Rélation de CLAUDIUS ALBERIUS, en françois CLAUDE AUBERI, Profeſſeur à Lauſanne, De terræ motu Oratio, in qua *Hybornæ* Pagi, in ditione Ill. Reip. Bern. ſupra lacum Lemanum, per terræ motum oppreſſi, Hiſtoria paucis attingitur, 1585. 8. Voyez auſſi Von den erſchrokliken Erdbiden was ſich d. 1. 2. & 3. *Mertzen* 1584 in der Vogthey Aelen, den Herren von *Bern* zuſtändig, durch diſen erſchrokliken Erdbiden begeben und zugetragen habe. 1584.

été il y eut plusieurs grèles & beaucoup de tonnerres.

LE cinquième Novembre, mille-cinq-cent-quatre-vingt & treize, on sentit un tremblement de terre à *Neufchâtel* & en divers autres lieux voisins. 1593.

LE 9. Janvier on avoit déja ressenti quelques secousses à *Genève*.

EN mille-cinq-cent-quatre-vingt & quatorze, le Canton de *Glaris* éprouva un tremblement de terre. Une montagne y tomba & fit quelque dommage. 1594.

Il y eut la même année de violentes agitations à *Pouzol* dans le Royaume de Naples [*n*].

L'année mille-cinq-cent-quatre vingt-dix & sept, le dernier du mois d'Août, le village de *Simpila*, du district de *Brigue*, dans le Haut-Valais, fut cou- 1597.

[*n*] Voyez KIRCHER M. S. Lib. IV. S. II. Cap. X. p. 239.

couvert par la chûte d'une montagne voiſine.

1600. En mille-ſix-cent, le ſeizième de Septembre, le cours du *Rhône*, près de *Genève*, fut ſuſpendu par un tremblement de terre ; il y eut, à trois ou quatre repriſes, une ſorte de flux & de reflux. Le terrein ſous l'endroit, d'où le *Rhône* ſort du lac, fût ſoulevé ; ce ſouléve-ment & l'abaiſſement, qui ſucceda, donnèrent lieu à ce flux & à ce reflux.

1601. En mille-ſix-cent & un, le huitième Septembre, entre une & deux heures a-près minuit, on reſſentit dans toute la *Suiſſe* un tremblement.

Il ébranla, non ſeulement la *Suiſſe*, mais l'*Europe* entière & même l'*Aſie*. Il cauſa par-tout beaucoup d'effroi & en divers lieux non moins de dommage.

A *Genève* il donna d'autant plus d'é-pouvante qu'une année auparavant, au même mois, ils en avoient eſſuyé un pa-reil. Le lac fut fort ému ſans apparen-ce de vent. Les

Les ſécouſſes dans tout le *Païs de Vaud* ſe firent appercevoir, accompagnées d'un bruit dans l'air; à *Morges*, à *Lauſanne*, à *Yverdon*, à *Orbe*, à *Aigle*. Il y eut enſuite de grandes pluyes: Elles furent ſuivies d'une inondation conſidérable à *Orbe* & en divers autres lieux.

A *Lucerne* le cours de la *Reuſs* fut interrompu, enſorte qu'une partie tomboit dans le lac & l'autre partie rebrouſſa & qu'on auroit pû paſſer à ſec dans le lit, pendant un inſtant.

Zuric fut violemment agitée. Les Magiſtrats ſaiſirent ſagement ces circonſtances pour faire des ordonnances pour les mœurs.

A *Bâle* la maiſon-de-Ville fut extraordinairement ébranlée. On entendit un grand fracas.

A *Berne* toutes les maiſons furent ébranlées; mais ſans aucun renverſement. Il y eut ſeulement quelques ornemens extérieurs de l'Egliſe cathédrale renverſés.

1602. LE vingt & huitième Juin mille-six-cent & deux, à 6 heures du matin, *Zuric* & ses environs furent de nouveau sécoués.

1604. EN mille-six-cent & quatre, le quatorzième d'Avril entre neuf & dix heures, nouveau tremblement à *Bâle*.

1607. TROIS ans après, tremblement de terre dans tout le Pays de Vaud, en particulier à Yverdon. Il fut suivi de plusieurs orages. C'étoit le 2. Avril 1607.

On eut aussi divers tremblemens dans l'Europe durant cette année, qui fut très-orageuse. Il y eut beaucoup de maladies en divers lieux.

1610. EN mille-six-cent & dix, le vingt & neuvième de Novembre, *Bâle* éprouva encore un tremblement, qui renversa une partie des murs de la ville. On entendit un murmure soûterrain, qui augmenta l'épouvante.

1612. DEUX ans après, en mille-six-cent & douze, le vingt & neuvième Février, la

la même ville éprouva un nouveau tremblement, mais ſans dommage.

DANS le cours de l'année mille-ſix-cent & quatorze, *Bâle* eſſuya deux tremblemens de terre aſſez violens; l'un le dix & ſeptième Février, pendant la nuit; & l'autre le vingt & quatrième Septembre après minuit, l'un & l'autre furent accompagnés d'un grand bruit [o]. 1614.

L'iſle de Tercère, l'une des Açores éprouva dans le même tems d'affreux tremblemens. Ces iſles y ſont fort ſujettes.

On vit dans le Canton de *Bâle* cette année des météores ignées en l'air, qu'on appelle *dragons-ardens*, le vingt & cinquième Juin, à neuf heures du matin. Y avoit-il quelque rélation entre ces phénomènes?

EN mille-ſix-cent-dix & ſept, le cinquiè- 1617.

[o] Vid. Phyſic. Sect. III. Memb. I. Lib. I. Cap. VI.

quième Juillet, un grand rocher tomba à *Fribourg* ſur une maiſon, qui en fut écraſée.

La même année GASSENDI obſerve un tremblement à Aix en Provence [p].

1618. EN mille-ſix-cent-dix-huit, *Pleurs* fut enſeveli par la chûte de la montagne de *Conto*. Cet accident funeſte arriva le 25. Août, pendant la nuit. Les habitans avec leurs maiſons furent enſevelis. Il périt plus de douze-cent perſonnes. On a varié ſur le nombre. Nous ſuivons l'autorité de la rélation d'un Paſteur, [q] qui, la même année, publia la deſcription de cet accident funeſ-

[p] voyez l'ouvrage de JEAN GEORGE GROSS D. en Théologie & Paſteur de St. Pierre à Bâle. Baſler Erdbiden &c. Baſel 1614.

[q] C'eſt BARTHOLOMAEUS ANHORNIUS, de *Hartwiſſ* proche de *St. Gal.* Il naquit en 1566 & mourut en 1640. *Vide Nova litteraria Helvetica* A. 1704. p. 39.

neſte. On voit un étang où étoit ce bourg [*r*].

On eſſuya auſſi le même tremblement dans la *Valteline*. On en ſentit les ſecouſſes dans la plûpart des villes du *Pays de Vaud*, & à *Neufchâtel*. On vit enſuite divers météores ignées en l'air.

LE vingt & neuvième Janvier mille-ſix- 1619.
cent & dix-neuf, il y eut un tremblement de terre aſſez ſenſible à *Neufchâtel*, plus violent en d'autres lieux. Il faiſoit un vent violent, qui fut ſuivi de pluyes.

Au

[*r*] Voyez Erſchrokliche Zeitung, wie der ſchöne Haubt-Fleken Plurs, in der Graffſchafft Cleven, in der dreyen Graven Pündten alter Freyen Rhætia, Untherthanen Land in der nacht auf den 25. Aug. des 1618 jahrs, mit Leuth und Guth in ſchneller eil untergangen ſeye. Lindau am Bodenſee. 1618. 4. C'eſt là l'ouvrage de ANHORNIUS.

Voyez encore un autre ouvrage de J. G. GROSS, Paſteur de l'Egliſe de St. Pierre à Bâle. Von dem erſchroklichen Untergang des Flekens Plurs in Pündten Bericht, Warnung und Troſt. Baſel. Bey Jacob Trew. 1618. 4.

1620. Au mois de Janvier mille-six-cent & vingt, nouveau tremblement dans le Canton de *Berne*: *Froutigue* fut particulièrement fécoué. On le fentit à *Genève*, où on éprouva encore de nouvelles fecouffes en Décembre.

1621. En mille fix-cent-vingt & un, pendant le fermon du foir, le vingtième de May, jour de la Pentecôte, *Genève* & les environs, dans la Savoye & le *Païs de Vaud*, furent auffi fort fécoués. Le même tremblement fe fit fentir à *Bâle* & à *Neufchâtel*. Il y eut dans le dernier de ces endroits divers cheminées renverfées.

Le douzième de Septembre parut une Aurore-boréale, depuis neuf heures du foir à quatre heures du matin. On y diftinguoit des colonnes obfcures, pofées alternativement & relevées par des efpaces plus blancs. On appercevoit auffi un mouvement d'Orient en Occident.

1622. Au mois de Mars mille-fix-cent vingt & deux, on reffentit un tremblement dans

dans la haute & basse-*Engadine*. Il fut suivi de pluyes & d'orages.

EN mille-six-cent-vingt & trois, depuis le vingtième au vingt & quatrième Février, on sentit diverses secousses de tremblement de terre dans toute la *Valteline*, dans la communauté de *Pergell* dans les *Grisons*. Les monts *Septimer* & *Major* furent ébranlés. Il s'en détacha des pierres. Ce tremblement fut aperçu bien loin dans le païs de *Cléves* & ailleurs. 1623.

LE vingt & deuxième Février mille-six-cent-vingt & cinq, à onze heures avant midi, il y eut un tremblement très-sensible, en divers lieux de la Suisse. 1625.

L'année précédente une Isle étoit sortie du fond de la mer par un tremblement, près de celle de *St. Michel*, l'une des *Açores*.

EN mille-six-cent & trente, le cinquième Juillet, on sentit à *Bâle* un tremble- 1630.

blement de terre, pendant la nuit. Le tems étoit froid.

La même année & dans la même ville il y eut un tremblement violent, le jour de Noël.

1633. En mille-six-cent-trente & trois, on sentit dans le *Haut-Valais* un tremblement, qui n'y fit point de mal.

Il fut aperçu en Italie & au-de-là de la Méditerranée en Egypte [*s*].

Le Royaume de Naples avoit été très violemment agité deux années auparavant [*t*], il essuya encore quelques secousses celle-ci.

1638. Au mois de Mars mille-six-cent trente & huit, on ressentit des secousses d'un tremblement de terre dans le Canton d'*Uri*, à *Bellinzone* & en quelques autres lieux.

Dans

[*s*] Vid. GASSENDI in vitâ PEYRESKII.

[*t*] KIRCHER, M. S. p. 239.

Dans le même tems, il y eut d'horribles tremblemens dans la *Calabre*, pendant quatorze jours [*u*].

LE vingt-deuxième Novembre mille-six-cent quarante & deux, on sentit trois secousses de tremblement de terre, pendant la nuit, dans le Comté de *Neufchâtel*. 1642.

LE seizième Février mille-six-cent-quarante & quatre, il y eut un tremblement de terre, qui se fit sentir à *Genève* & aux environs [*v*]. 1644.

Mr. JALABERT m'indique un autre tremblement ressenti à *Genève* le 13. Juin, à 5 heures du matin.

LE dix-neuvième Janvier mille-six-cent-quarante & cinq, il y eut dans toute 1645.

[*u*] Voyez-en la rélation dans KIRCHER; dans la Préface du Monde soûterrain C. II.

[*v*] Cet article & quelques autres m'ont été fournis par Mr. le Docteur DUBOSSON, Conseiller à *Vevey*, tirés des Régistres de feu Mr. JAQUES DUBOSSON son grand-père, Conseiller à *Morges*.

te la Suiſſe un vent d'Oueſt, ſi violent, qu'en pluſieurs lieux on crut avoir ſenti trembler la terre. Il renverſa des arbres, des murs & des tours. Les eaux du Rhône rebrouſſèrent à *Genève*.

1648. Le vingt & troiſième de Novembre, mille-ſix-cent-quarante & huit, on apperçut quelques ſecouſſes dans le Comté de *Neufchâtel*. Il faiſoit du vent. L'hiver fut fort pluvieux. On reſſentit les mêmes ſecouſſes à *Yverdon*.

1650. En mille-ſix-cent & cinquante, le Canton de *Berne* éprouva deux tremblemens de terre; le prémier qu'on aperçut à *Morges* le dixième Janvier ſe fit ſentir auſſi, quoique légérement, à *Neufchâtel*; le ſecond fut plus violent; il ſe fit ſentir le 10. Septembre à *Berne*, à *Lauſanne*, à *Vevey*, à *Lutry*, à *Morges* & dans d'autres lieux. Ce tremblement avoit été précédé, le jour auparavant, d'un orage furieux, qui fit beaucoup de ravages.

Le Canton de *Bâle* éprouva auſſi cette

te

te année-là plusieurs tremblemens, savoir le quinzième Mars, dans la nuit; le seizième May, à midi; le onzième Juillet à 4. heures du matin; le onzième Septembre, à la même heure; le neuvième, le dixième, le treizième, le seizième, & le vingtième Novembre à différentes heures. Le plus violent de tous fut celui du onzième Septembre, cependant sans beaucoup de dommage.

Cette même année la Seigneurie de *Hohensaa*, dans le Canton de *Zuric*, éprouva dix-huit tremblemens de terre différens. Ce fut une année pluvieuse.

ON sentit à *Genève* un tremblement le 7. Decembre 1651, entre 4 & 5 heures après midi [*x*]. 1651.

EN mille-six-cent-cinquante & deux, le quatrième Février, les Cantons de *Zuric*, de *Bâle*, de *Schaffouse* furent agités par un tremblement de terre assez violent. 1652.

Il

[*x*] Indication de *Mr.* JALABERT.

Il y eut aussi cette année-là divers tremblemens de terre dans le Canton de *Berne*. Le Comté de *Neufchâtel* fut aussi ébranlé, le dixième de Décembre. Il y tomba immédiatement après beaucoup de neige.

L'année précédente, mille-six-cent cinquante & un, le septième de Janvier, on avoit vû un météore ignée près de *Wedischwill*, qui voloit avec un bruit effrayant. C'étoit entre une & deux heures après minuit. N'étoit-ce point une Comète, qui parut cette année-là, & qu'on suppose avoir reparu 46 ans après [y]?

1653. Le quatorzième Janvier mille-six-cent-cinquante & trois, à minuit, il y eut à *Bâle* un tremblement de terre violent.

1654. Le dix & septième Mars, mille-six-cent-cinquante & quatre, on sentit un tremblement, en divers lieux de la Suisse.

[y] Histoire de l'Acad. R. des sciences de 1698. sur le retour des Comètes p. 90. & p. 59.

ſe. Le Canton de *Glaris* en particulier eſſuya quinze tremblemens différens. Il y eut auſſi de fréquens orages cette année & la ſuivante.

On éprouva de même de violens tremblemens en *Italie* cette année, au mois de Juillet [z].

Dans le mois de Février mille-ſix-cent-cinquante & ſix, *Bâle* & tous ſes environs furent expoſés, dans une nuit, à trois tremblemens différens; & le ſeizième May, entre trois & quatre heures du matin, à un nouveau. Mr. le Ven. Paſteur Buxtorf en indique un troiſième, dans le mois d'Août, par un tems pluvieux & froid, qui devint chaud bientôt après. 1656.

On reſſentit auſſi à *Neufchâtel* & ailleurs, les trois ſecouſſes du tremblement de Février. Ce fût le vingt & troiſième du mois.

En

(z] Kircher *M.* S. Lib. IV, C. X. Art. II. p. 242. T. I.

1660. En mille-six-cent & soixante, la terre trembla six fois à *Neufchâtel*, depuis le premier de Novembre jusqu'au cinquième Décembre suivant. Les recoltes furent abondantes.

1661. En mille-six-cent-soixante & un, le huitième ou le neuvième Janvier, entre dix & onze heures du soir, tout le territoire de *Glaris* fut en allarme, à cause d'un tremblement, qui fit quelque dommage.

La même année, près de *Soleure*, un grand rocher tomba, près du mont *Jura*, & fit beaucoup de mal.

Le vingtième Janvier, à sept heures du matin, un globe de feu très-ardent, parut tomber du ciel dans le Canton de *Glaris*.

On en vit autant à *Wedischwyll* à la même heure.

Le vingt & cinquième, on sentit de légéres secousses à *Neufchâtel*.

Dans

Dans le mois de Mars on essuya des secousses violentes de tremblemens du côté d'*Aigle* & dans le *Valais*. Le lendemain 28. il y eut des tonnerres, qui furent suivis d'une grèle, d'une grosseur énorme.

LÉGER tremblement du côté d'*Aigle*, dans le Canton de *Berne*, le cinquième Janvier mille-six-cent-soixante & trois. Retour au 10. Juin. 1663.

Depuis cette datte jusqu'au mois de Juillet de la même année, le *Canada*, & toute l'Amérique septentrionale furent fort agités [*a*]. Il y eut un bouleversement effroyable sur une surface de plus de 400 lieuës.

Le dixième Septembre de la même année, à dix heures de la nuit, toutes les Alpes du Canton de *Glaris* furent ébranlées. Les bestiaux mêmes furent effrayés du murmure. Le treizième il revint de nouvelles secousses, précédées & accompagnées

[*a*] *Mem*, de l'Acad. des Sciences de Paris 1678.

pagnées d'éclats, comme ceux du tonnerre.

1665. Deux ans après, en mille-six-cent-soixante & cinq, le prémier de Mars, à deux heures après minuit, ce même pays éprouva les mêmes accidens.

Le trente & unième Mars & au mois de May de la même année, quelques secousses se firent sentir à *Neufchâtel*, surtout dans les montagnes.

Les éruptions de l'*Etna* furent plus terribles cette année-là. Trois nouvelles bouches s'ouvrirent.

1666. En mille-six-cent-soixante & six, le premier de Septembre, il y eut un tremblement de terre à *Arbon*, ancienne ville sur le lac de *Constance*. Les eaux du lac s'avancèrent sur le rivage de plus de 25 à 30 pieds, & se retirerent subitement.

Le deuxième, huitième & quatorzième Décembre, même accident à *Eglisau* dans le Canton de *Zuric*.

Le

Le onzième Décembre, on éprouva à *Bâle* un tremblement fort ſenſible.

L'année ſuivante *Raguſe* fut détruite par un tremblement [*b*] de terre.

EN mille-ſix-cent-ſoixante & huit, le 1668.
vingtième Avril, entre trois & quatre heures après midi, *Glaris* fut encore agité. On entendit un grand bruit ſoûterrain: grande vapeur après les ſecouſſes.

LE ſixième Juillet mille-ſix-cent-ſoi- 1670.
xante & dix, à deux heures après minuit, on ſentit dans le Comté de *Neufchâtel* un tremblement de terre.

Le Canton de *Glaris* eſſuya encore la même année des tremblemens, le ſeptième Juillet, à trois heures du matin, & le dix-huitième Septembre: Murmure dans l'air.

LE neuvième Janvier mille-ſix-cent- 1672.
ſoixan-

[*b*] Voyez KIRCHER *M. S.* pag. 242. ſeq. Lib. IV. Cap. X. Art. II.

ſoixante & douze, à trois heures après midi, & le douzième May, à onze heures & demi du matin, la Seigneurie de *Hoben-Saa* fut agitée par deux tremblemens: le dernier fut accompagné d'un bruit éclatant & fit du dommage. Il s'étendit aux environs.

Le deuxième Décembre de la même année, à trois heures du ſoir, il y eut un tremblement très-ſenſible à *Uſter*, à *Egliſau*, à *Kybourg*, & autres endroits du Canton de *Zuric*. Il faiſoit fort froid. Le tems dévint incontinent plus doux.

J. J. Wagner place encore un tremblement à *Zuric*, le dixième Décembre de cette année. Je ne ſai s'il eſt différent du précédent [*c*].

1673. En mille-ſix-cent-ſoixante & treize, on vit le retour des tremblemens dans le Canton de *Glaris*. Celui du treizième Février fut le plus ſenſible. Il fut ſuivi d'une grande chûte de neige.

Au

[*c*] Voyez Helvet. curio. Wagneri.

Au mois de Mars mille-six-cent-soixante & quatorze, on entendit à *Yverdon*, dans le Canton de Berne, un bruit dans l'air, qui fut suivi d'un tremblement de terre, & les secousses d'une vapeur. 1674.

Le sixième Décembre, dans la même année, c'étoit un Dimanche, presque toute la Suisse & divers pays voisins, furent secoués. Le tremblement fut sur-tout violent à *Bâle*. On étoit au sermon du matin. Tout le monde sortit effrayés des Eglises.

Hoben-Saa dans le Canton de Zuric sentit plus vivement ce tremblement [*d*]. Le

[*d*] Voyez Grundtlicher Bericht von den natürlichen Ursachen der Erdbidmen, samt angehenkter Historischer Erzehlung, was mehrentheils darauf in unserem geliebten Vaterland erfolget. 4. Zuric. bey *Mich.* Schaufelbergers S. Erben. 1674. Cet ouvrage est de JACOB ZIEGLER Docteur en Médecine de Zuric, né en 1591 & mort en 1670. Il a fait la description de plusieurs Bains, de ceux de *Grüningen*, de *Knonau*, de *Urdorff*, de *Schintznacht*.

Le Canton de *Glaris* fut auffi particulièrement agité. A Näfels les fecouffes furent les plus violentes.

On vit peu après le tremblement deux efpèces de globes de feu, ou deux météores ignées, tomber du Ciel.

Deux ans auparavant, un phénomène, à peu près pareil, avoit été obfervé à *Zuric* & dans les environs, le vingt & quatrième Janvier, à cinq heures du foir. Il étoit accompagné d'un bruit éclatant. Il reparut le vingt & deuxième Février, à dix heures du foir, & le vingt & unième Mars, à huit heures du foir, en divers lieux. Quelque chofe d'approchant fut vû dans la *Turgovie* deux ans après, le vingt & neuvième de Mars mille-fix-cent-foixante & feize, à onze heures de la nuit. C'étoit fans doute des trainées de vapeurs fulphureufes qui s'enflammèrent dans l'atmofphère.

1678. Le dixième Juillet mille-fix-cent-foixante & dix huit, au deffus de *Hoben-Saa*, une portion de montagne avec les ar-

arbres, dont elle étoit couverte, tomba avec éclat. On voit maintenant dans l'endroit de la montagne détachée un rocher nud & abrupte. C'étoit sans doute une suite des tremblemens, auxquels ce lieu étoit auparavant sujet. C'est ainsi que se forment dans les montagnes ces précipices, ou ces terrains perpendiculairement coupés, qu'on ne voit pas sans frissonner.

Le 17. de Juin de cette année *Lima* avoit en partie été détruite par un tremblement.

Le vingt & cinquième Janvier, entre deux & trois heures après minuit, de l'an mille-six-cent-soixante & dix-neuf, le Canton de *Glaris* reçut encore de nouvelles secousses. On entendit un murmure soûterrain, avant, pendant & après. 1679.

Le vingt & quatrième Juillet de l'année suivante, mille-six-cent-quatre-vingt, plusieurs endroits de la Suisse furent agités, & en particulier *Neufchâtel*. 1680.

tel. A *Yverdon* on fut ſi effrayé par la violence des ſecouſſes que diverſes perſonnes abandonnèrent leur maiſon. A *Orbe* l'agitation fut ſuivie d'un long murmure, qui dura pluſieurs minutes. Le tremblement fut ſuivi immédiatement d'orages, de grêles & de pluyes extraordinaires. Il y eut des inondations en divers lieux. Le *Païs de Vaud* y fut particulièrement expoſé. Jamais on n'avoit vû tant d'eau aux environs d'*Orbe* & d'*Yverdon*.

Il y eut cette même année de violentes agitations de la terre en divers lieux de l'*Europe* & de l'*Aſie*, en particulier dans l'*Italie*.

1681. L'année ſuivante, mille-ſix-cent-quatre-vingt & un, le vingt & ſeptième Janvier, entre dix & onze heures de la nuit, la Suiſſe fut de nouveau ébranlée, ſur-tout le Canton de *Glaris*. On ſentit les ſecouſſes à *Neufchâtel*. Il faiſoit un grand froid.

1682. *Bâle*, *Neufchâtel*, & toute la Suiſſe, éprou-

éprouvèrent, plus ou moins, des secousses, accompagnées en divers lieux d'un bruit soûterrain & en quelques endroits d'une agitation dans l'air, le douxième May mille-six-cent-quatre-vingt & deux, entre deux & trois heures du matin.

Ces secousses furent apperçues dans la *Savoye*, la *Bourgogne*, le *Lyonois*, depuis *Lyon* à *Paris*, & dans divers autres lieux [*e*]. On avoit déjà essuyé quelques sécousses à *Genève* le 2. May à deux heures & demi après midi. Celles du 12. furent moins fortes dans ce lieu-là.

DANS le Canton de *Glaris* on apperçut plus sensiblement ces effrayans phénomènes. Les secousses y furent suivies d'un grand éclat. Le septième du même mois de May un bruit comme celui du plus grand coup de Canon s'y fit entendre

[*e*] Voyez Journal des Savans T. X. pag. 190. & seq. & T. XIII. p. 475. &c. Voyez aussi JOH. HARDUINI Comment. in PLINII H. N. Lib. II. Cap. LXXX. not. 12.

dre tout-à-coup: Il fit trembler tous les environs. Etoit-ce une éruption ſubite d'un air échauffé, ou enflammé? Etoit-ce le paſſage de l'air dilaté d'une caverne dans une autre, par un canal trop étroit? Ou enfin étoit-ce la chûte intérieure de quelque gros rocher, ſervant de voute à ces grottes, qui donnent lieu à tous ces phénomènes? Je rapporte les faits, & je ne fais qu'indiquer les conjectures.

Le *Pérou* fut déſolé par des tremblemens affreux dans cette année. Un ſiécle auparavant il avoit éprouvé les mêmes deſaſtres.

Cette même année parut la fameuſe Comète: On la regarda en divers lieux comme la cauſe de tous ces phénomènes terribles: Elle en fut du moins la compagne. Y a-t-il, comme on l'a ſuppoſé, dans preſque tous les ſiécles, quelqu'autre rapport entre ces Aſtres & les tremblemens de terre, que celui de la rélation des tems? qui quelquefois, comme ici, peuvent coïncider. Y a-t-il

quel-

quelque pression sur l'atmosphère de la terre par celui de l'atmosphère de la Comète ? Y a-t-il quelque attraction mutuelle & sensible de la masse de l'une de ce Planètes à l'autre ? La Comète, chargée de parties ignées, qu'elle a puisé dans son périhélie, les communique-t-elle à notre Globe ? Enfin ses vapeurs peuvent-elles augmenter la quantité, ou la densité des nôtres ? Je laisse aux Astronomes & aux Physiciens l'examen & la décision de ces questions. Le fait est certain, de grands événemens, dont le Père RICCIOLI se plait à donner une longue liste, ont précedé, accompagné, ou suivi l'apparition de ces Astres (*f*). Sans admettre toutes ces influences, & nous bornant au Physique, je crois qu'il ne faut pas trop légérement rejetter une influence d'action, qui n'a rien d'impossible (*g*).

On

(*f*) Almageſt. Lib. VIII. Cap. III. & V. Voyez aussi les Pensées sur la Comète de BAYLE.

(*g*) Deux Philosophes pensent de même : GREGORY, Elementa Astronom. Physic. Lib. V. Corol.

On suppose que la révolution périodique de cette Comète de 1682, autour du soleil, est de soixante & quinze ans environ, & qu'elle avoit paru en 1607, en 1531, ou 1532, & en 1456, ou 1457: Années dans lesquelles on a effectivement éprouvé de violentes secousses de tremblement de terre. Suivant ce calcul cette Comète devroit reparoître au moins au commencement de l'année 1758, ou sur la fin de 1757.

Halley (*b*) soupçonne aussi que la Comète de 1661, & celle de 1532 sont la même, qui employe 129 ans à parcourir son orbe elliptique, & qui par conséquent reparoîtroit en 1790.

Il avoit aussi paru une Comète en 1680. Remontant en arrière Whiston la retrouve en 1106, en 531, ou 532, & 44 ans avant Jésus-Christ. Sa période

rol. II. Prop. IV. Mr. de Maupertuis, Lettre sur la Comète.

(*b*) Astronom. Cometic. Synops.

de feroit d'environ 575. La feptième depuis 1680 tombe dans l'année du Déluge, dont elle fut, felon cet Auteur, la caufe. Ce fut fans doute par de violentes fecouffes du Globe, par des tremblemens extraordinaires, que les eaux jaillirent au déhors, que les fontaines des abimes s'ouvrirent. L'attraction de la Comète fur la terre, allongeant la furface du Globe vers la Comète, fit peut-être créver fa furface & fortir les eaux fouterraines, tandis que la queuë énorme de cet Aftre, qui occupoit le tiers ou la moitié du Ciel, & qui étoit une immenfe atmofphère, chargée de vapeurs aqueufes, fit pleuvoir pendant quarante jours (*i*). Soit par une forte de preffion, ou par attraction, les eaux in-

(*i*) Voyez WHISTON, A new Theory of the Earth. Voyez auffi Bible de M. CHAIS T. I. fur Genef. VII. &c. Hiftoire univerfelle trad. de l'Anglois T. I. Voyez auffi Structure intérieure de la terre par E. B. fecond *Mémoire* : pag. 76. & fuivant : Zuric 1752.

intérieures purent être forcées de sortir de toute part du sein de la terre, par l'approche de la Comète, dans son périgée. Elle s'est aprochée en 1680, dans son périhelie, du soleil, jusqu'à la sixième partie de son Diamètre, d'où NEWTON conclud qu'elle a acquis un dégré de chaleur deux mille fois plus ardent que celle d'un fer rouge (*k*). Elle put donc, peut-être, communiquer quelque chaleur à notre atmosphère, en le traversant. Peut-être que cette même Comète, ou quelqu'autre, revenant un jour, & rapportant du soleil des exhalaisons brulantes, causera l'incendie universel, qui doit consumer notre Planète.

DU HAMEL dérange, il est vrai, tout le systême de WHISTON, en soutenant, par la conformité du cours, que les Comètes de 1680 & de 1577 étoient

(*k*) Voyez les tables du mouvement de plusieurs Comètes, Principia Philosoph. ISA. NEWTONI, Lib. III. Prop. XLI. & XLII.

étoient la même (*l*). Durant cette dernière année on essuya de grands tremblemens de terre.

PETIT pense de même des Comètes de 1618 & de 1664 (*m*). FONTENELLE assure la même chose de celles de 1652 & de 1698 (*n*). Une Comète dans son retour peut n'être pas aperçuë; si elle est trop voisine du soleil, elle est cachée par l'éclat de cet Astre: souvent ainsi on n'aperçoit pas Mercure dans quelques-unes de ses révolutions. Durant le jour elles peuvent de la sorte être invisibles, & avoir leur retour périodique sans être aperçues. Je reviens à la suite des rélations des tremblemens de terre.

EN 1684, le 26 de Février, entre huit & neuf heures du soir, plusieurs endroits de 1684.

(*l*) DU HAMEL Reg. Scient. Acad. Histor. Lib. II. Sec. IX. Cap. V. p. m. 211. seq.

(*m*) Dissertat. sur la nature des Comètes.

(*n*) Histoir. de l'Acad. R. des Sciences: 1698. p. 59. & 90.

de la Suiſſe & des Contrées voiſines reſſentirent des ſecouſſes. Quelques maiſons furent renverſées, ou ébranlées, ſur-tout dans le *Haut-Valais*.

1685. Le même jour de l'année ſuivante, & à la même heure, à moins qu'on n'ait confondu l'année mille ſix-cent quatre-vingt & quatre, avec l'année mille-ſix-cent-quatre-vingt & cinq, il doit y avoir eu un tremblement dans preſque toute la Suiſſe. Il fut très-ſenſible à *Lauſanne*. On le ſentit à *Bâle*; le *Haut-Valais* fut ſur-tout agité.

Le neuvième Septembre on en reſſentit un nouveau à *Glaris*. Il fut aſſez violent; l'air étoit très-ſerein.

1687. De nouvelles ſecouſſes ſe firent appercevoir dans le Canton de *Glaris* le cinquième Mars, mille-ſix-cent-quatre-vingt & ſept.

Le 20 Octobre de cette même année il y eut un tremblement affreux dans le *Pérou* (o). L'an-

(o) Voyages de l'Amérique de Don Ulloa, T. I. p. 466.

L'année mille-six-cent-quatre-vingt & huit, fut très-funeste à la ville de *Smirne* & à celle de *Naples*, qui furent en partie renversées par les tremblemens de terre. 1688.

CETTE année fut aussi marquée par des orages & des tempêtes extraordinaires, qui désolèrent tout, aux environs de *Lausanne*, & depuis *Grandson* jusqu'à *Neufchatel*; de même qu'aux environs de *Zuric*, à *Thonon*, à *Chambery* &c.

ON observe que ces grands orages précédent ou suivent assez souvent les tremblemens de terre considérables. C'est ce qu'on a pu remarquer en dernier lieu, la nuit du premier au second de Novembre 1755; le jour même du désastre de Lisbonne. Huit jours après, la nuit du huitième au neuvième, il s'éleva encore un orage terrible, qui a embrassé une vaste étenduë de pays; aussi bien que la nuit du dix & huitième au dix & neuvième Février de l'année suivante, après un tremblement considérable, qui étoit arrivé ce même jour-là. Un vent

impétueux a soufflé encore la nuit du huitième au neuvième & celle du 18. au 19. de Mars 1756. Cette grande agitation de l'air a été, comme beaucoup d'autres, précédée & suivie en divers lieux de tremblemens de terre, comme on a pû s'en instruire par les nouvelles publiques.

1689. Au mois de Juin mille-six-cent-quatre-vingt & neuf, on sentit quelques secousses à *Neufchatel* & aux environs.

1691. En mille-six-cent-quatre-vingt & onze, tremblement à *Bale*, le vingt & sixième Janvier, à six heures du matin.

1692. On éprouva dans le *Valais* & dans quelques endroits du Pays de *Vaud*, des secousses de tremblement de terre, en mille-six-cent-quatre-vingt & douze.

Il s'étendit en Angleterre, en Hollande, en Flandre, en Allemagne, & en France. Aux environs des côtes maritimes & dans les Pays coupés de montagnes il fut plus sensible (*p*).

La

(*p*) Ray's discourse, pag. 272.

LA province de *Quito*, dans le Pérou, fut abimée par d'affreux tremblemens cette même année (*q*).

LE 7 de Juin de cette année *Port-Royal*, dans la Jamaïque, & divers lieux de la côte, furent renversés par un tremblement fort violent. La mer soulevée se répandit sur les côtes, qu'elle submergea. Les neuf dixièmes de la ville de *Port-Royal*, en deux minutes de tems, furent renversées ou submergées. Les secousses revinrent, à plusieurs reprises, jusqu'au 20. du même mois, & ensuite, avec moins de violence, pendant deux mois environ.

LE neuvième de Janvier mille-six-cent-quatre-vingt & treize, on essuya quelques secousses de tremblement de terre à *Lausanne*, à *Orbe*, à *Yverdon* & dans d'autres endroits du *Pays de Vaud*. Les marais d'*Orbe* s'emplirent si excessivement, qu'on ne put pas les approcher de 1693.

[*q*] Histoire des tremblemens de terre du Pérou. la Haye 1752.

de toute l'année. Les lacs de la *Vallée de Joua* furent auſſi fort hauts.

Le tems étoit très-froid. Il dévint chaud preſque tout à coup. On eut quelques pluyes chaudes & le printems fut fort avancé.

Le même jour toute la *Sicile* & la *Baſſe-Calabre* furent violemment ébranlées par un tremblement extraordinaire. Sept Villes, pluſieurs Bourgs & grand nombre de Châteaux furent abimés. *St. Agouſte* devint un lac. La mer ſe fit une ouverture dans ce lieu-là. Les ſecouſſes alloient de Sud-Eſt au Nord-Oueſt.

1701. & 1702. Depuis le dix & neuvième du mois d'Août mille-ſept-cent & un juſqu'au troiſième Janvier mille-ſept-cent & deux, le territoire de *Glaris* a éprouvé trente & ſept tremblemens, & ſelon quelques-uns cinquante. Cette différence peut venir de celle de la ſituation des obſervateurs & des lieux de l'obſervation. Ces tremblemens furent compo-

poſés de plus ou moins de ſecouſſes; ſouvent accompagnés de murmure, & quelquefois d'éclat.

LE tremblement de terre qu'on ſentit cette année en *Italie* fut auſſi accompagné d'un bruit effrayant (*r*).

LE quatrième Novembre mille-ſept-cent & quatre, entre quatre & cinq heures du matin, *Zuric* & ſon territoire éprouvèrent un tremblement de terre. 1704.

A la même heure il s'éleva un vent violent à *Bâle*, accompagné d'éclairs & de tonnerres & ſuivi d'une pluye très-abondante, ſans aucun ébranlement ſenſible de la terre. Ces deux phénomènes, de la terre & de l'air, ont-ils d'autres rapports que celui de la ſimultanéité?

EN mille-ſept-cent & cinq, le vingt & quatrième Septembre, à dix heures avant midi, *Egliſau* fut violemment ſécouée. 1705.

[*r*] Hiſtoire de l'Acad. R. des Sciences de Paris, 1704.

couée. Le reſte du Canton de *Zuric* fut foiblement ébranlé. Le *Rhin* fut agité, avec bouillonnement.

Le treizième Novembre, les ſecouſſes revinrent à *Zuric*, plus ſenſiblement, entre trois & quatre heures de l'après midi. Le *Turgaw*, le *Tockembourg*, la *Souabe* & divers autres pays furent plus ou moins ébranlés : dans quelques endroits avec éclat.

1712. La nuit du jeudi au vendredi 11. Août 1712, entre onze heures & minuit, les habitans de *Bea* furent réveillés par un tremblement fort violent. La nuit étoit claire, la lune brillante, le tems frais. Ces ſecouſſes furent apperçuës dans tout le Gouvernement d'*Aigle* juſqu'à *Vevey*, de même que dans tout le *Valais*. Elles furent ſuivies d'un long ſiflement dans l'air. Au commencement du même mois on avoit reſſenti, à trois repriſes, des ſecouſſes moins fortes, qui ne furent pas même apperçuës de tout le monde.

En

EN mille-ſept-cent & quatorze, le vingt & neuvième Décembre, à ſept heures & demi du ſoir, le territoire d'*Egliſau* tremble. Une heure & demi après les ſecouſſes reviennent. 1714.

LÉGER tremblement dans le *Valais*, le 10 Février 1715. Tems froid. Il dévint doux d'abord après les ſecouſſes. Le 11. Avril trois ſecouſſes à *Genéve*. [*s*] 1715.

A ſept heures & demi du ſoir, le cinquième Avril mille-ſept-cent & ſeize, retour de tremblement à *Egliſau*. 1716.

En May & Juin divers tremblemens de terre ſe firent ſentir à *Catanée*, à *Syracuſe*, & d'une manière beaucoup plus terrible à *Alger*; où il périt plus de vingt-mille perſonnes.

On reſſentit auſſi à *Genève*, à *Nion*, & à *Morges* quelques ſecouſſes le vingt-cinquième de Juin. Le 29 du même mois re-

[*s*] Indication de Mr. le P. JALABERT.

retour à *Genève*, entre dix & onze heures du soir.

Le vendredi vingtième Novembre de cette même année, à deux heures après midi, on entendit dans le *Val-de-Ruz* & aux environs, dans le Comté de *Neufchâtel*, un grand bruit dans l'air, qui dura environ sept ou huit minutes. Quelques-uns crurent, peut-être avec le plus de fondement, que ce bruit étoit souterrain. Le Jeudi suivant vingt & sixième Novembre on sentit, à trois heures du soir, un tremblement de terre dans tout le *Val-de-Ruz*, à *Neufchâtel* & aux environs.

1717. Pendant le cours de l'année suivante, mille-sept-cent-dix & sept, trois fois la terre trembla dans le district d'*Eglisau*; le sixième Juillet, à quatre heures après midi; le dix & huitième Décembre, à huit heures du soir; le vingt & sept Décembre à midi.

Cette même année le neuvième d'Août, la terre trembla aussi dans le Comté de *Neuf-*

Neufchâtel. Le Printems avoit été extrêmement froid. Il étoit tombé de la neige tout le long du lac de *Neufchâtel* le onzième May: il avoit gelé le douzième. Ce froid ne fit cependant pas du mal aux plantes, parce qu'elles étoient retardées.

DEUX tremblemens encore l'année 1718.
ſuivante mille-ſept-cent-dix & huit, dans le même territoire, le dix & ſeptième de Juillet, entre cinq & ſix heures après midi; & le dixième de Décembre, entre cinq & ſix heures du ſoir.

LE vingtième Décembre mille-ſept- 1720.
cent & vingt, à cinq heures & demi du matin, le pays de St. *Gall*, le *Turgaw*, les environs du lac de *Conſtance* tremblèrent. A *Appenzell*, à *Reinegg*, juſqu'à *Lindau*, il y eut quelques maiſons renverſées. Ce tremblement fut accompagné de bruit & ſuivi de vapeurs ſulphureuſes & d'un vent chaud. Le tremblement dura à peine une minute.

A *Zuric* il fut apperçu à la même heure; mais foiblement.

A *Roggweil* près d'*Arbon*, à *Arbon* même, à *Maſchweilen*, des murs épais furent fendus.

A huit heures du matin, le même jour, de nouvelles ſecouſſes à *St. Gall.* La veille on y avoit eu un vent du Sud puant, accompagné de pouſſiére. Après le tremblement, pluye violente, vent Sud-Oueſt, l'air étoit chaud.

A *Zuric*, le dix & neuvième, le baromètre étoit à vingt & ſix pouces cinq lignes & un quart, & le vingtième, à vingt & ſix pouces trois lignes.

Le vingt & ſixième Février de cette même année, à ſept heures & demi du matin, la terre avoit auſſi tremblé à *Egliſau.*

Le dix-huitième Octobre, on avoit ſenti, dans le Comté de *Neufchâtel*, une ſecouſſe de tremblement de terre, pendant

dant la nuit, accompagnée d'une violente tempête. Les fontaines en furent troublées.

LE troisième Juillet mille-sept-cent-vingt & un, à sept heures & trois quarts du matin, tout le Canton de *Bâle* trembla. Cette commotion fut précédée d'un murmure souterrain. Quelques murs furent fendus & quelques cheminées découvertes. On distingua deux secousses, deux allées & deux venuës, d'un mouvement horisontal, de l'Est à l'Ouest. 1721.

A *Wallenbourg* il fut plus violent: dans tout l'Evêché de *Bâle* fort sensible: à *Porentrui* accompagné d'un bruit éclatant & suivi d'une odeur forte: à *Mulhausen* effrayant. Dans quelques endroits de l'Alsace il causa du dommage.

A *Berne* & dans le Canton il fut apperçu à la même heure, plus le long de l'*Aar* qu'ailleurs.

A *Lucerne* on le sentit foiblement, plus au bas qu'au haut de la ville.

Peu

Peu ſenſible à *Zuric*; plus au-delà du mont *Albis* qu'en deça.

On obſerva qu'immédiatement après ce tremblement il s'éleva un froid piquant; mais qui dura peu. Plus ordinairement on remarque que l'air devient plus chaud, ou moins froid.

Quelques jours après ce tremblement il y eut de grands orages, qui firent beaucoup de mal en *Italie*. Cette année-là avoient paru divers Phénomènes, tant en Suiſſe qu'ailleurs; ils furent aperçus à Berne quatre jours conſécutifs au mois de Janvier.

La Suiſſe ne fut pas le ſeul païs qui éprouva des tremblemens de terre; ils furent tout autrement ſenſibles en *Hongrie*, le quatrième Avril; & en *Perſe*, le neuvième, où la ville de *Tauris* fut abimée, & une infinité de perſonnes périrent.

1723. LE treizième Avril mille-ſept-cent-vingt & trois, retour de tremblement de terre à *Egliſau*, ſans dommage.

L'an-

L'année ſuivante grandes inondations
ans le même lieu. La quantité de l'eau
e la pluye monta à trente & un pouce
ne ligne & un quart [t] pendant cette
nnée-là.

LE trentième Juin & le prémier d'Août 1725.
ille-ſept-cent - vingt & cinq, il tomba
ne montagne dans le pays de *Glaris*.
ette chûte, ou cet affaiſſement, fut
écédé d'un bruit ſoûterrain; il ſe fit
s crevaſſes, d'où l'on vit ſortir de
au, pendant dix jours. Après l'en-
ncement & la chûte de la montagne
terrein dévint marécageux. Il y a des
ces, où l'on ne peut pas trouver le
nd du marais, ou la baſe ſolide, qui
ſoutient. Ce déſaſtre cauſa du dom-
ge.

Le troiſième Août de la même année,
le-ſept-cent-vingt & cinq, le vendredi
eux heures après midi, tout le terri-
e d'*Egliſau* trembla. Les deux côtés
Rhin furent ébranlés. La commo-
tion

[t] Acta Berolinenſia, 3. vol. 1727. pag. 108. 128.

tion fut précédée d'un bruit comme celu
d'un coup de tonnerre éclatant, ou d'u
coup de canon. Le bruit venoit de l
montagne du côté de *Hoben-Egg*.

1726. EN mille-ſept-cent-vingt & ſix,
Egliſau, deux tremblemens, l'un l
ſeizième Février, l'autre le ſeptième Jui
let, à ſept heures du matin. Celui-ci
le plus violent, a été aperçu à *Hilte*
berg, vers *Glattfelden*, qui juſqu'alo
n'en avoit point reſſenti.

On a aperçu ces ſecouſſes à la mêm
heure à *Berne* & dans quelques endroi
du *Pays de Vaud*. Tous les environs d
Froutigue furent violemment ſecoués,
tout le *Sibenthal*. Les fontaines fure
troublées.

1728. LE troiſième Août mille-ſept-cen
vingt & huit, entre quatre & cinq he
res du ſoir, on ſentit à *Berne* un trem
blement de terre, qui fit ſonner, juſqu
à cinq fois, la cloche du grand horl
ge. Il eſt à obſerver que le jour préc
dent il y avoit eu une terrible tempêt

accompagnée de grands tonnerres. On l'aperçut à *Genève*, à la même heure [u].

La secousse se fit sentir, à la même heure, à *Zuric*, à *Bâle*, à *Eglisau*, à *Strasbourg* & en divers endroits de l'*Allemagne* le long du *Rhin*. Le tremblement fut réïteré à *Bâle*, pendant la nuit, & à *Strasbourg* l'on essuya cinq sécousses, depuis les quatre ou cinq heures du soir, jusqu'à environ les trois heures après minuit. Le *Rhin* enfla considérablement & s'éleva jusqu'à la hauteur d'une pique.

AU mois de Janvier mille-sept-cent- 1729.
vingt & neuf, le treizième, on sentit à *Lausanne*, entre dix & onze heures du soir, de légères secousses. La Cité, la partie la plus élevée de la ville fut un peu plus agitée. On sentit une odeur de souffre.

A *Berne* on aperçût le même tremblement. Mais il se fit sentir plus vivement sur les

[u] Relation de Mr. le P. JALABERT.

les bords des lacs de *Thoun* & de *Brientz*. Des batteaux furent pouffés avec violence fur les bords. Le château d'*Interlacken* fe fendit: celui de *Spiez* fut fortement fecoué.

C'eft à *Froutigue* que les ébranlemens furent les plus forts & les plus durables. Ils durèrent, non feulement toute la nuit du treizième, à différentes reprifes; mais ils revinrent huit nuits de fuite, à peu près périodiquement, commençant à dix heures du foir, & finiffant à fept heures du matin. La nuit du treizième étoit belle, mais très-froide. Il foufloit un vent foible du midi. D'intervalles en intervalles ce vent fe renforçoit, puis il ceffoit, & au moment qu'il ceffoit, les fecouffes revenoient. Il fe fit quelques fentes aux murs du château & à ceux de l'Eglife de *Rykenbach*, qui eft à une lieuë de là. La terre s'entrouvrit à quelque diftance du côté du *Sibenthal*.

Ce tremblement fe fit fentir auffi à *Genève*, à *Vevey*, & généralement dans tout le *Pays-de-Vaud* à la même heu-

re.

re [v]. Il revint à Genève le 18. Janvier à 9 heures & un quart du ſoir.

A *Zuric* il y eut trois ſecouſſes; la prémière, entre dix & onze heures du ſoir; la ſeconde, à deux heures après minuit; la troiſième, vers les cinq heures du matin, & ce tremblement avoit été précédé quelques jours auparavant d'éclairs, comme en Eté.

A *Rettingen* le tremblement dura pluſieurs jours; il cauſa quelque dommage à *Conſtance*. Cette même année il y eut divers tremblemens de terre en *Italie* & même en *Suede*.

ON ſentit à *Genève* le 13. Juin 1736. 1736.
à 6 heures 12 minutes du matin un tremblement de terre [x].

EN mille-ſept-cent-trente & ſept, le 1737.
douzième Février, une partie du *Bas-Va-*

[v] Relation de M. le Prof. JALABERT, & de Mr. le Min. MURET.

[x] Rélation de M. le P. JALABERT.

Valais tremble. Tems froid & ſerein. On aperçoit quelque mouvement en quelques endroits du *Pays de Vaud.*

Une Comète paroit dans cette même année. On en a vû ſix depuis, ſavoir les années 1739. 42. 43. 44. 46. & 48.

1739. La nuit du 17. au 18. Janvier mille-ſept-cent-trente-neuf, s'éleva un orage ſi terrible qu'on ne ſe ſouvenoit pas d'en avoir jamais vû un pareil. Il déracina en Suiſſe des forêts entières, que la ſage prévoyance de LL. EE. de *Berne* fit mettre en reſerve, pour ſervir dans le beſoin à des ouvrages de charpente. Cet orage régna dans toute l'Europe, & fit de grands ravages, tant ſur terre que ſur mer, dans une immenſe étenduë.

1743. Le huitième Novembre mille-ſept-cent-quarante & trois, entre huit & neuf heures du matin, on éprouva à *Bâle* un tremblement fort ſenſible. Aux environs de la ville on entendit un murmure ſouterrain.

On

ON eprouva dans le *Haut-Valais* deux 1746.
tremblemens assez sensibles, dans le cours de cette année, mille-sept-cent & quarante six; le dernier, du 28. Octobre, fut le plus sensible.

C'est ce même jour que les villes de *Lima* & de *Pallao*, dans le *Pérou* furent abimées; la prémière fut renversée par les secousses, celle-ci fut submergée par la mer soulevée [y]. Dans le tremblement de 1755. on a vu de même la mer soulevée à *Lisbonne*, à *Cadix* & en d'autres lieux.

LE 18. Avril mille-sept-cent-quarante 1748.
& huit, entre six & sept heures du soir, on sentit, aux environs de *Vevey*, une secousse d'un tremblement de terre, & un quart d'heure après, une seconde, mais moins forte.

ON sentit à *Genève* quelques secousses 1753.
d'un

[y] Histoire des tremblemens de Terre arrivés à *Lima* &c. La Haye 1752.

d'un tremblement de terre le 19. Mars 1753, à 2 heures 23 minutes du soir [z].

1754. Au mois de Septembre mille-ſept-cent-cinquante & quatre, un tremblement s'eſt fait ſentir depuis *Brigue* juſqu'à *Villeneuve*. Le château de l'Evêque, à *Sion*, fut ébranlé & endommagé. On entendit à *Bea* un bruit, qui venoit des montagnes, d'où les Payſans effrayés deſcendirent avec précipitation. Des quartiers de rocs s'écroulèrent en divers endroits du Gouvernement d'*Aigle*. C'étoit un Jeudi entre midi & une heure, le 19. Le bruit reſſembloit à celui de la décharge d'une nombreuſe artillerie, entenduë dans l'éloignement. L'éclat fut ſuivi d'un long ſiflement, très-lugubre. Les balancemens de la terre étoient du Sud au Nord: ils furent plus ſenſibles dans les montagnes que dans la plaine. Le 12. du même mois, un peu avant le point du jour, & le 13, à quatre heures après midi, on avoit déja reſſenti, dans

[z] Relation de M. Jalabert.

dans les mêmes lieux, quelques agitations.

Durant cette année mille-fept-cent & cinquante quatre, & la précédente on a obfervé des tremblemens de terre, qui ont parcouru depuis *Conftantinople*, ou aux environs, jufqu'au *Caire* par *Smirne*. En 1750. le 19. de Mars à 5 heures & 40 minutes Londres avoit auffi été effrayée par quelques fecouffes, qui ne caufèrent aucun dommage.

ON raporte un événement affez fingulier, dont M. RUCHAT parle en ces termes [a]: „ Au côté méridional du
„ Chœur (du grand Temple de *Lau-*
„ *fanne*) eft une grande fenêtre, à une
„ hauteur confidérable, qui a la figure
„ d'une rofe. Un tremblement de terre
„ fendit le mur, où elle eft percée, &
„ dix ans après une autre fecouffe ra-
„ procha les parties, fi exactement
„ qu'on n'y aperçoit plus rien ".

Quoi-

[a] Etat & Délices de la Suiffe T. II. p. 258.

Quoique nous n'ayons pû découvrir la datte précise de ce fait, il nous a parû mériter place dans ce Mémoire. Il doit être arrivé entre mille-six-cent & soixante & mille-six-cent & quatre vingt.

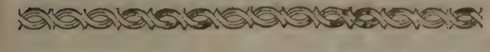


TROI-



TROISIEME MEMOIRE.

Relation de ce qui a été observé en Suisse le premier de Novembre 1755. avec un détail de quelques faits, qui y ont du rapport et qui se sont passés ailleurs.



Deſſein de ce Mémoire.

Afin que la rélation des faits fourniſſe à un Phyſicien des lumières pour leur explication, il faudroit qu'ils fuſſent détaillés. Telle circonſtance omiſe fourniroit peut-être, ſi elle eut été bien obſervée & exactement préſentée, le dénouement cherché. C'eſt dans cette vuë que j'ai receuilli tout ce que j'ai pu apprendre de certain ſur ce qui a été obſervé dans la *Suiſſe* le premier de Novembre de l'année mille-ſept-cent & cinquante-cinq, époque ſi fatale à la ville de *Lisbonne*

& si funeste à diverses autres villes & à plusieurs contrées de l'*Europe* & de l'*Afrique*. J'ai joint les observations, faites ailleurs, qui ont un rapport de ressemblance, ou de simultanéïté, avec celles de la *Suisse*. Je laisse à ceux qui ont été plus à portée, ou de rassembler les faits, ou d'observer les événemens, le soin de nous donner des rélations circonstanciées, des malheurs de *Lisbonne*, & des autres lieux, qui ont participé à ces désastres. Je n'ai rien encore vu de précis sur ce sujet, qui parût parti de la plume d'un Physicien.

Effets du tremblement du 1. de 9bre en Suisse.

ON aperçut différens effets de cette terrible commotion de la terre du prémier Novembre, en *Suisse* & ailleurs. Le foyer de l'inflammation, ou de l'effervescence étoit sans doute sous la Capitale infortunée du Portugal ou sous la mer aux environs; mais le rétentissement, ou l'ébranlement, se fit sentir dans nos lacs & nos sources, de manière cependant qu'on ne put, sur le champ, savoir ce que c'étoit; ce ne fut qu'a-

qu'après les prémières nouvelles du désastre de *Lisbonne* détruite qu'on comprit que ces divers phénomènes étoient les suites d'un tremblement de terre.

Effets sur les lacs & rivières dans le Canton de Berne.

LES eaux de presque tous les lacs furent sensiblement emuës ou soulevées, & les fontaines se troublèrent en divers lieux.

LE *Lac Leman* eut, environ sur les dix heures du matin, du côté de *Vevay*, *La Tour*, *Chillon*, *Villeneuve*, un mouvement sensible. Trois fois ses eaux montèrent brusquement & se retirèrent de même. Une barque, partie de *Vevay*, allant à pleines voiles, recula tout à coup [*b*]. On n'a rien apperçû du côté de *Morges*, ni de *Genève*, peut-être parce que le lac n'est pas si profond de ces côtés-là; ou peut-être par ce que le mouvement étant venu du côté de *Lisbonne*, ayant commencé d'agir à l'extrémité inférieure du lac, a dû y être

[*b*] Rélation de M. MURET Pasteur à *Vevay*.

être peu ſenſible, & l'être beaucoup plus vers le bout ſupérieur; tout comme les vagues ſont beaucoup plus fortes du côté oppoſé à celui d'où le vent vient. Si l'on eut obſervé avec ſoin les phénomènes du 1. Novembre, il y a grande apparence qu'on auroit remarqué dans tous les lacs une agitation plus grande du côté oriental.

Des Pêcheurs, qui étoient ſur le Lac de *Nidau*, ſentirent leur petit bateau emporté & ramené par une ſorte de courant, & ſoulevé enſuite par des flots alternatifs, quoiqu'ils n'apperçuſſent aucun vent extérieur, mais ils entendirent un bruit intérieur.

Les Lacs de *Brientz* & de *Thoun*, ſurtout le prémier, s'avancèrent ſucceſſivement ſur le rivage & s'en éloignèrent enſuite. Le cours de l'*Aare* ſortant du premier pour entrer dans le dernier, parut un inſtant retardé.

Le petit Lac de *Séedorf*, dans le Baillage de *Buchſée*, fut non ſeulement agi-

agité; mais il ſe fit un bruit, qui n'étoit point dans la ſurface, mais ſous les eaux, & qu'un Chaſſeur a aſſûré avoir été ſemblable à celui de coups de canon, qu'on entend dans l'éloignement. L'eau hauſſa tout-à-coup, & baiſſa enſuite, ſe remettant comme auparavant.

DES Chaſſeurs, chaſſant le long du Rhône près de *Noville*, virent tout-à-coup l'eau d'une Baye, qui eſt à côté d'un bras de ce Fleuve, s'agiter avec violence, quoique cette Baye ſoit toûjours tranquille. Ils s'approchèrent pour examiner de plus près, & au même inſtant ils virent l'eau bouillonner & ils ſentirent le terrein trembler [*c*].

JE n'ai rien appris des autres Lacs du Canton de Berne, non plus que de Celui de Neufchâtel. Comme ç'a été l'affaire d'un inſtant, il auroit fallu être averti, pour pouvoir ſaiſir le ſeul moment de l'obſervation, qui fut partout entre neuf & dix heures du matin.

ON

[*c*] Rélation de *M.* DE COPPET.

Effets dans le Comté de Neufchâtel.

On m'a dit que le Lac d'*Etaliere*, dans le Comte de *Neufchâtel*, avoit été ému, & avoit donné du son. C'est une sorte d'Etang naturel qui se vuide sous terre: on croit qu'il va former la source de la *Reuse*.

Observations sur d'autres lacs.

Les Lacs de la Suisse n'ont pas été les seuls à se ressentir de l'émotion des eaux intérieures, par le tremblement de Terre du premier Novembre. Près de *Salzungen*, ville de la *Thuringue*, en *Allemagne*, est un petit Lac, qui tire toutes ses eaux d'une grande ouverture, qui de tous temps a passé pour n'avoir point de fond, & que par cette raison on s'imagine avoir communication avec l'Océan. L'eau de ce Lac se perdit entièrement ce jour-là, par cette ouverture. Quelques momens après elle revint avec impétuosite, elle se perdit de nouveau & reparut alternativement, à plusieurs reprises, la violence diminuant chaque fois. On a observé les mêmes agitations dans les eaux de plusieurs Lacs des environs de *Berlin*, aussi bien

bien que dans celles de divers lacs dans les pays du Nord. Les nouvelles publiques ont avancé plusieurs de ces faits. Il feroit à souhaiter que dans chaque pays on publiat des rélations sures & circonstantiées.

PLUSIEURS sources se ressentoient aussi de ces sécousses de la terre dès le premier Novembre.

Effet sur les sources dans le Canton de Berne.

Les fontaines de la paroisse de *Montreux*, de *Blonay*, de *Corsier*, jusques à *Villeneuve* & à *Aigle*, dans le Canton de Berne, se troublèrent, plus ou moins, tout-à-coup. Celles du premier de ces endroits restèrent troublées pendant trois ou quatre heures.

On entendit un bruit souterrain près de la source de l'*Orbe*, au-dessus de *Valorbes*, & la rivière parut augmentée pour quelques instants.

UNE source, qui, près de *Boudry*, se jette dans la *Reuse* fut suspenduë un in-

Effet dans le Comté de Neufchâtel.

inſtant, & ſortit enſuite du Rocher en plus grande abondance & trouble.

Il y a un moulin ſoûterrain près du *Locle*, à la profondeur de près de trois cent pieds; on y entendit une ſorte de bruit, qui effraïa extrémément ceux qui l'habitent.

Effets ſur d'autres lacs & d'autres ſources.

LE lac de *Zuric*, ſurtout le lac-ſupérieur, au-deſſus de *Rapperſweil*, fut agité & ſoulevé, ſans aucun vent extérieur. Il hauſſa differemment de ſix, de dix, juſques à 12 pieds. Un bruit ſourd ſe faiſoit entendre. Les phénomènes durèrent ſix ou 7 minutes. A *Männedorf*, à *Meilen*, à *Ruſchikon*, à *Horgen*, ce même lac y a été jetté, à pluſieurs fois, loin de ſes bords. [*d*]

Au-deſſus de *Kilchberg* eſt une ſource d'eau ſoufrée & bitumineuſe, qui fut troublée & qui ſortit en plus grande abondance. Près d'une fontaine, auprès

[*d*] En Allemand *Bodenſée.* Voyez des Rélations imprimées à *Zuric* en Allemand.

près du lac de *Zuric*, la nuit précédente, on avoit entendu un murmure singulier.

Le lac de *Constance*, près de la ville de *Stein*, parut aussi s'élever de plusieurs pieds, & le *Rhin*, qui en sort, près de ce lieu-là, s'accrut pour quelques instants.

Le lac de *Wahlstat*, dans le Comté de *Sargans*, fut aussi élevé, pour quelques moments. Il y regnoit un vent d'Est, qui assez ordinairement y souffle, depuis le lever du soleil jusques à dix heures, & cependant le lac parut agité du Sud au Nord.

Etenduë & simultanéité de ces observations

Tous ces phénomènes ont été apperçus à la même datte, dans le Nord & dans l'*Allemagne*, dans presque toutes les mers; les gazettes & les mercures l'ont annoncé de toutes parts.

Les eaux du *Havre* furent émuës au point d'agiter les Vaisseaux. L'oscillation des eaux a été du Nord au Sud. Les eaux, en *Hollande*, en *Gueldre*, en *Frise*, dans la Province d'*Utrecht*, & ail-

ailleurs, environ les onze heures avant midi, parurent tout-à-coup agitées, & divers bâtimens en furent déplacés [e]. En *Angleterre* on a aperçu dans quelques lieux voisins de la mer cette commotion universelle des eaux.

Tremblemens de terre ressentis le 1. 9bre en Suisse, & les jours suivans.

CETTE même nuit du premier au second de Novembre on sentit deux secousses d'un tremblement de terre au *Locle*; diverses personnes, qui les ont apperçuës, l'ont attesté [f]. Sur le matin on ressentit aussi un ébranlement à la *Brévine*. On écrit de *Bienne* que dans divers lieux de la Seigneurie d'*Erguel* on avoit senti quelques secousses d'un tremblement de terre, le premier de Novembre,

[e] Voyez Observations d'Histoire Naturelle, ou hypothèse, à la faveur de laquelle on rend raison du mouvement singulier, observé dans les eaux, en Gueldre, en Hollande & ailleurs le 1. Novembre 1755. vers les 11. heures avant midi. La Haye. En Hollandois.

[f] Rélation de *Mr.* SANDOR des Roches, *Maire* du *Locle*.

vembre, environ les dix heures du matin. Après-midi les fontaines furent troublées & les eaux teintes en jaune, en gris; couleurs qu'on n'avoit pas apperçu autrefois, quand elles avoient paru troubles.

Il eſt certain qu'à *Bâle* le 2 de Novembre, entre trois & quatre heures après midi on ſentit quelques ſécouſſes, dans divers endroits de la Ville.

Dans la campagne aux environs on s'apperçut d'une augmentation ſenſible dans les fontaines; pluſieurs d'entre elles parurent troublées, ou teintes, le premier & le ſecond jour de Novembre. Le 18 & le 19 du même mois on apperçut encore quelques légères ſécouſſes le long du *Rhin* & dans le *Brisgau*; & ces deux mêmes jours furent fatals aux villes de *Fez* & de *Mequinez*, & à pluſieurs autres villes de l'*Afrique*.

LES Mercures ont fait mention de divers endroits ou l'on a ſenti le tremblemens de terre du premier de Novembre.

Tremblement éprouvés en divers endroits ce jour-là

bre. On essuya à *Bourdeaux* une secousse, qui dura quelques minutes. Elle fut accompagnée d'une agitation extraordinaire des eaux de la *Garonne*. On a aperçu les mêmes phénomènes à *Angoulême.*

On a écrit aussi de *Cognac* en *Saintonge*, que les secousses de ce tremblement s'y étoient fait apercevoir, à la même heure qu'à *Lisbonne*. L'ébranlement a été sensible à deux lieuës de-là, dans une Campagne. Dans ce pays-là la plus grande partie des Fontaines ont gardé pendant quelque tems la couleur des terres d'où elles tirent leurs sources: celle de *Burie*, aussi à deux lieuës de *Cognac*, a donné pendant plusieurs jours de l'eau rougeâtre; ce qu'il faut sans doute attribuer à la montagne de sable rouge, qui domine à une demi-lieuë, du Côté du Nord. La fontaine de *Gersac*, à une demi-lieuë de *Cognac*, qui forme une espèce de Volcan, est devenuë comme de l'écume de Savon, & a pris successivement différentes couleurs suivant cel-

celles de ſables par leſquels elle paſſe. Enfin celle de *St. Laurent*, à la même diſtance, a été viſiblement agitée.

On a obſervé de même à *Anduſe*, en *Languedoc*, que toutes les fontaines furent troublées le premier de Novembre; & je ne doute point que ſi l'on raſſemble par-tout les faits, avec le même ſoin, on ne ſe convainque que les effets ont été par-tout les mêmes, avec plus ou moins de force, ſelon la poſition des lieux, ou la nature du terrein.

Effets ſur les Aimans.

UNE lettre d'*Augsbourg* marque, que le premier Novembre tous les aimans, ſuſpendus dans les Cabinets des Curieux, changèrent de poſition & laiſſèrent tomber les poids dont ils étoient chargés; on a remarqué auſſi du dérangement dans les aiguilles aimantées, en divers lieux de l'*Allemagne*. Il ſouffla tout le jour aux environs d'*Augsbourg* un vent du Sud-Eſt très-fort.

Etat du Baromètre & du

LE Baromètre étoit ce jour-là à *Berne*, au vingt & un pouces & dix lignes,

 &

Thermomètre à Berne le 1 Novembre & ailleurs.

& tomba le foir du même jour à vingt-cinq pouces fix lignes. Le Thermometre de Mr. de REAUMUR, fufpendu au Nord, fans appui, étoit à fix heures du matin à deux dégrés & demi au-deffus de zéro, il remonta le foir à fix dégrés au-deffus de zéro. Le terme moyen du Baromètre eft ici à *Berne* à vingt & fix pouces 2 lignes: A *Zuric* il eft à vingt & fix pouces cinq lignes, felon les obfervations de SCHEUCHZER: A *Bâle* il eft à vingt & fept pouces. La plus grande hauteur eft ici vingt & fix pouces onze lignes, la moindre vingt & cinq pouces cinq lignes. Pendant la nuit il foufla un vent d'Oueft extrémément violent. Le Baromètre étoit à *Bâle*, le même jour premier Novembre, à vingt & fix pouces deux lignes & demi. Rarement l'a-t-on vû auffi bas. Il y eut auffi pendant la nuit une violente tempête [g].

[g] Le *Mercure* étoit à Lisbonne au premier Novembre à 27 pouces 7 lignes. J'en ignore la hauteur moyenne. Le Thermomètre y étoit à 14. dégrés, le vent Nord-Nord-Eft.

QUA-



QUATRIEME MEMOIRE.

RÉLATION DES TREMBLEMENS DE TERRE OBSERVÉS EN SUISSE DEPUIS LE 9. DECEMBRE 1755. AVEC QUELQUES DÉTAILS DES AUTRES PAYS QUI SE RAPORTENT A CES PHÉNOMENES.



ON avoit encore l'imagination frapée & le cœur touché des malheurs de *Lisbonne*, lorsque, le mardi neuvième Décembre 1755, on ressentit à *Berne* un tremblement, qui n'étoit peut-être pas plus violent que celui de mille-sept-cent-vingt & neuf, mais qui a été plus général. Toute la masse énorme des *Alpes* & de celle du *Jura* ont été ébranlées & bien au-delà tout autour. Dans le fond des

Tremblement du 9. Decembre 1755.

des Vallées les plus profondes, comme ſur le ſommet des montagnes les plus élevées on a aperçu des ſecouſſes, plus ou moins fortes. Le même jour *Lisbonne* éprouva des nouvelles ſecouſſes très-effraïantes. Les côtes maritimes ſemblent être plus ſujettes à ces ſortes d'accidens, mais les montagnes mêmes n'en ſont pas exemptes [*b*]. Nous entrerons dans quelque détail ſur la maniè-redont ces ſécouſſes ont été aperçues-en Suiſſe.

Effets de ce tremblement à Berne dedans le Canton,

Ce fut à deux heures & trente-deux minutes qu'on ſentit ces ſecouſſes à *Berne*. Nous avons déja parlé de leur direction & de leur nombre, & cette obſervation n'a été contredite de nulle part, mais confirmée de pluſieurs endroits; les trois ſecouſſes n'ont pas duré plus d'un tiers ou d'une demi-minute. La cloche du grand horloge ſonna quelques coups, & une piramide de pierre

[*b*] *Maritima maxime quatiuntur, nec montoſa tali malo carent.* PLIN. Hiſt. lib. II. Cap. LXXX.

re fut renverſée de deſſus la grande Egliſe. Il ſe fit deux fentes légères dans l'Egliſe Françoiſe, mais elles ſe ſont à peu près refermées dans la ſuite. Il y a eu quelques Châteaux du pays, qui ont été un peu plus ébranlés & où il s'eſt fait auſſi quelques légères fentes, comme à ceux de *Lucens* & de *Nidau*. On dit qu'un moment avant le tremblement *l'Aare* étoit couverte dans quelques endroits d'une ſorte de vapeur & ſembloit bouillonner. Près de la digue, elle parut ſuſpendre, ou arrêter, ſon cours. Quelques perſonnes ſentirent peu à près une odeur de ſouffre & le ſoir il y eut des brouillards fort épais.

Température de l'air au 9. Decembre 1755.

L'AIR étoit fort ſerein & tranquille, on avoit peine à appercevoir le vent qui étoit Sud-Oueſt. Le Baromètre étoit à vingt & ſix pouces ſept lignes. Le matin à ſix heures le thermomètre avoit été à zero: à deux heures & demi il étoit à un dégré & demi au-deſſus du zero. Le jour précédent il avoit été à ſix heures du matin à huit dégrés trois quarts au-

deſſous du zéro, ç a été le jour le plus froid de cet hyver. Dès lors le temps a été aſſez doux, ſouvent pluvieux, toujours humide, pendant tout le Mois de Decembre, & une partie de Janvier 1756.

A la même heure on éprouva les mêmes ſécouſſes à *Zoffingen.* Des livres de la Bibliothèque publique furent renverſés de deſſus leurs tablettes. La plus haute des Cloches de la tour de l'Egliſe fut ébranlée.

Quelques ſecouſſes du 9. Decembre & ſubſéquentes.

A *Langenthal*, à *Brugg* & dans les Bailliages voiſins d'*Arbourg*, de *Kœnisfelden*, de *Wildeſtein*, on a eu la même épouvante. Nulle part aucun mal. A *Brugg* & dans tout le bas *Argeu* on a ſenti de nouvelles ſécouſſes le 17. Decembre 1755. & le 26. de Janvier 1756. ſur les onze heures du ſoir. Quelques perſonnes croyent en avoir aperçu à *Berne* le 24. de Janvier 1756. On aprend qu'il y en a eu de violentes à *Démont* en *Piémont* ce même jour-là le 24. Le 2. Février on a ſenti quelques légères ſé-

ſécouſſes à *Arau.* Le même jour on en a apperçu dans divers endroits de la *Suiſſe* & de l'*Italie.*

TOUT le *Pays-de-Vaud* & tout le Canton de *Fribourg* ont eſſuyé le même tremblement & les mêmes allarmes, à la même heure, le 9. Decembre 1755.

Obſervations dans le Pais-de-Sand du 9. Decembre.

Les Villes qui ſont proche des eaux ont été, ce ſemble, plus ébranlées, comme *Yverdun*, *Morges*, *Rolle*, *Vevay*, *Nion.* A *Yverdun* en particulier on a ſenti une odeur de ſouffre, pendant pluſieurs heures. Il y a une ſource ſouffrée & tiede, près de la Ville.

A *Vevey* les ruës le long du Lac ont été plus agitées. Les Cloches ont donné du Son. Quelques vaſes ont été renverſés. Des portes ont été ouvertes. Des tuiles ſont tombées des toits. Quelques perſonnes qui étoient à la campagne & qui ne ſentirent point le tremblement de Terre, aſſurèrent avoir ouï comme le bruit d'une groſſe grêle, quoiqu'il n'y eût dans l'air aucune agitation

ſenſible. On remarquera dans la ſuite de ce Mémoire que ce bruit dans l'air, s'eſt fait entendre d'une manière très ſenſible dans un grand nombre d'endroits, où le tremblement s'eſt fait ſentir.

Ni à *Vevey*, ni ailleurs, ſur les bords du *Lac Leman* on n'a aperçu aucune hauſſe de ſes eaux. Il eſt bien remarquable que les Lacs de la *Suiſſe* ayent été plus émus du tremblement de terre du premier Novembre que de celui du neuvième Décembre, quoique le premier ne ſe ſoit fait ſentir dans les terres que légèrement & dans un petit nombre d'endroits, aulieu que le dernier a ſécoué tout le terrein, ſans émouvoir les eaux. Pourquoi cette différence dans les effets?

Tremblement du 9. Decembre dans le Comté de Nèufchâtel.

DANS tout le Village du *Locle* on aperçut des ſecouſſes du Sud au Nord. Du côté du bas du Village elles furent aſſez fortes, ſurtout proche du Marais. Là une maiſon, bâtie ſur pilotis, a un peu ſouffert & s'eſt abaiſſée de plus d'un pou-

pouce; ſans doute par l'affaiſſement du terrein. Les mêmes Phénomènes ont été obſervés dans tout le Vallon; dans celui de *La Sagne*, de la *Chaux-de-fond* & de la *Brévine*, dans le Comté de *Neufchâtel*. On a fait les mêmes obſervations à *Morteau*, dans la Comté de *Bourgogne*. Ce qu'il y a de particulier dans ces quartiers-là, c'eſt que les lieux les plus élevés de ces environs n'ont point reſſenti de tremblement, ou l'ont beaucoup moins aperçu. Le 20. Décembre on en a encore éprouvé au *Locle* un troiſième, pendant la nuit. Dans toutes ces Vallées, il eſt tombé beaucoup de neige, dès le mois d'Octobre, ſans qu'il y fit froid. Elle fondoit & il en tomboit de la nouvelle, avec un air plus chaud, que le temps & la ſaiſon ne le permettoient. A ces alternatives ſuccéda une pluye violente, qui fit de ces vallons autant de lacs, ce qui auroit cauſé les mêmes dommages que dans le *Languedoc* & le Comtat d'*Avignon*, ſi un vent du Nord, froid, & violent, n'avoit arrêté le cours des debordemens, qui ont

cau-

cauſé des vives allarmes juſques à *Neufchâtel.*

Augmentation des eaux depuis ce tremblement.

PAR-tout les lacs, les rivières, les ſources, peu après le tremblement de Decembre, ont exceſſivement hauſſé. La pluye, qui eſt tombée, n'a pas été la ſeule cauſe. Il faut qu'il ſe ſoit fait quelques éruptions des eaux ſoûterraines. Les inondations affreuſes de quelques provinces de France l'indiquent aſſez. Depuis trois ans le *Pays-de-Vaud* étoit expoſé à une ſéchereſſe fâcheuſe. Dès le milieu de Decembre il a regorgé d'eau, & bientôt de toutes parts les lieux bas ont été expoſés à des inondations. Jamais on n'avoit vû d'auſſi groſſes eaux dans les Montagnes de l'Evêché de *Bâle*, que ſur le milieu du mois de Janvier 1756. [*i*] & jamais de vents auſſi impétueux que le 13. de Janvier & le 19. de Février.

Depuis le neuvième de Decembre la ſour-

[*i*] Rélation de M. GAGNEBIN de la Ferrière.

source salée du *Fondement*, dans le Canton de *Berne*, a augmenté en quantité; c'est un mêlange d'eau douce, chargé d'un peu de Sel; on tire un neuvième de Sel de plus, ou à peu près [*k*].

ON

[*k*] Cette augmentation d'eau vient d'une sorte de marais, qui s'est formé sur la croupe de la montagne, où l'on a fait tant de travaux ruineux. Ce Marais est né, ou est l'égout d'une fontaine, qui a augmenté en quantité par les pluyes de 1755 & de 1756. Ce Marais étoit immediatement au dessus de la source salée. Ces eaux, en se filtrant dans les diverses galeries, ont dissout un peu de ce sel cristallisé dans les fissures du rocher. Bientôt cette eau douce a détérioré la source salée. Les Employés continuoient leur travail, & avec plus de dépense n'avoient pas plus de sel. Monsieur le DIRECTEUR HERBORT, plus attentif que ceux qui étoient payés pour l'être journellement, a connu le mal, detourné l'égout, & la source de sel, dechargée de ce surcroit d'eau douce, a repris sa qualité ordinaire. Voilà tout le fait selon la rélation de Mr. KNECHT, Inspecteur dans les mêmes salines. *Post hoc ergo propter hoc.* Voila le raisonnement qu'on avoit fait. On cherchoit dans le sein de la terre ce qui venoit de la surface. Mr. KNECHT a découvert une nouvelle source salée dans ces contrées.

Obſervations ſur l'aiguille aimantée & les aimans.

On a obſervé à *Morat* que l'aiguille aimantée de la bouſſole a décliné à l'Oueſt, au moment du tremblement, du neuvième Decembre de cinq douzièmes d'un dégré ou de vingt & cinq minutes. L'inſtrument eſt placé au haut d'une Tour.

On écrit auſſi des frontières de la Suiſſe, que le neuvième Decembre de la limaille de fer ſuſpenduë par ſa pointe à un aimant s'appliqua en ſe colant contre l'aimant, ou ſon armure, & qu'elle ſe remit enſuite dans la ſituation verticale.

Quelque choſe de ſingulier a été apperçu à un aiman, ſuſpendu chez un Curieux à *Hohen-Ems*. C'eſt un Château, ſitué ſur une montagne, un peu au deſſus du lieu, où le *Rhin* entre dans le lac de *Conſtance*, dans la *Souabe*. Cet aiman, du poids de douze onces & demi, n'eſt

trées-là, à *Chamoſaire*. Le célèbre *Mr.* DE HALLER y a été envoyé. Il a vérifié la découverte & ſon importance, & il l'a conſtatée dans le CONSEIL-SOUVERAIN, dont il eſt Membre.

n'est point armé. Il est suspendu à un cordon de onze pouces. A la prémière sécousse du tremblement du neuvième Décembre, le cordon & l'aiman se tournèrent du côté du Sud, & formèrent avec la perpendiculaire, qu'ils marquoient auparavant, un angle de quarante & quelques dégrés. Ils restèrent dans cette situation pendant la durée des sécousses du tremblement. A la dernière l'aiman retomba du côté du Nord, & balança par plusieurs vibrations, qui diminuèrent peu à peu. Tandis que la pierre d'aiman demeura ainsi élevée au Sud, la limaille, qui étoit ordinairement sur les deux poles, dressée comme des aiguilles, s'étoit abaissée & s'étoit serrée, ou appliquée, contre le Pole du Nord. Il en tomba aussi quelques parcelles à terre. Quelques petits morceaux de fer restèrent, pendant le même tems, fortement attachés & de bout sur le Pole du Sud. Dès que les balancemens du cordon suspensoir eurent cessé, les poles de l'aiman reprirent leur direction, selon le méridien, & les morceaux

ceaux de fer étoient dreſſés ſur les poles, comme auparavant. Le tremblement a duré dans ce lieu-là à peu près une minute, de même que la poſition extraordinaire de la pierre d'aiman [l]. Le pole ſeptentrional de la terre s'eſt-il approché du pole du Nord de l'aiman, pour le pouſſer vers le Sud; ou l'angle formé par l'axe du globe & celui de l'aiman a-t-il changé? Cela n'eſt point apparent. Y a-t-il eu quelque changement dans le cours de la matière magnétique, qui environne le globe? la choſe n'eſt pas impoſſible.

Tremblement du 9. Decembre à Genève & aux environs.

A *Genève* on a eſſuyé les mêmes ſécouſſes, à la même heure qu'à *Berne*. Les ruës le long du *Rhône* ont été plus ébranlées que les autres. Les montagnes voiſines dans le pays de *Gex*, la *Savoye*, le *Piémont*, le *Lionois*, le *Bugey* & autres lieux ont auſſi éprouvé les mêmes agitations, à la même heure [m]. On

[l] Rélation Allemande imprimée à *Zuric* chez Jean Gaſpar Ziegler. 1755.

[m] Rélation de Mr. JALABERT.

On annonce la même chose de divers endroits de *France* & d'*Italie*. La différence de l'heure peut aisément venir de celle de la marche des horloges. Quelques personnes croyent d'avoir ressenti à *Genève* de nouvelles secousses le deuxième Janvier.

Dés le 18. & le 19. Novembre 1755. ou avoit essuyé des secousses, à Aix en Savoye. On sçait qu'il y a des bains chauds, & des eaux d'alum & de souffre. Le 9. Decembre la commotion fut plus violente, accompagnée de bruit, suivie d'une odeur de souffre. Le 27. du même mois revint un nouveau tremblement. On l'éprouva dans le même tems dans une partie de la *Suisse*, dans l'*Italie*, le long du *Rhin*, & aux pieds des *Pyrénées*. Dans le dernier de ces quartiers on avoit aperçu dès le 23. une grande clarté rougeâtre, qui duroit chaque nuit plusieurs heures. Le 27, cette clarté ne paroissant plus, on entendit sur les trois heures & demi du matin un bruit souterrain, qui fut suivi d'une se-

Tremblement d'Aix en 1755 & 1756.

 cous-

cousse. Dans l'espace de moins de deux heures ce bruit se fit enrendre jusqu'à six fois, & chaque fois il fut suivi de balancemens de la terre. Le 18. Février 1756, nouveau tremblement à *Aix*. Ce même tremblement s'est fait sentir tout le long du Rhin & de la Meuse, en Allemagne, en Flandre, & dans quelques endroits de la France, de l'Italie. Il a été aperçu aussi en Ecosse. A *Chauni*, *Laru*, & la *Fère*, Villes de *France*, on ressentit jusqu'à 8 secousses. La seconde fut la plus violente, accompagnée d'éclat. Depuis ce tems-là on n'a plus aperçu d'ébranlemens à Aix: mais on a observé que pendant plusieurs mois les sources minérales ont été plus abondantes & plus chargées.

Tremblemens du côté d'Aigle, à Noville & aux environs, le 9. & 27 Decembre 1755.

Les tremblemens ont aussi été fort sensibles à *Aigle*, à *Noville* & aux environs, le neuvième Décembre 1755, à deux heures & demi après midi, avec quelque bruit dans l'air. Ils sont revenus à diverses reprises. Le vingt & septième du même mois, à huit heures du soir,

soir, les secousses ont été aussi violentes que les premières [n]. Les Alpes voisines ont été ébranlées.

Rapport du 27 entre les Alpes & les Pyrenées.

LE même jour les environs de la montagne de *Canigau*, & divers endroits du *Roussillon*, ont aussi été secoués. Ce tremblement avoit dès le 23 été précédé d'un météore ignée extraordinaire comme nous venons de le dire. Un bruit semblable à celui du Tonnerre dévançoit immédiatement chaque secousse. Quelques maisons en ont été renversées dans un village nommé *Ria*. Tout le long de la rivière de *Tret*, en remontant à l'ouest, on a senti des agitations effrayantes & entendu un bruit souterrain. Les murs de *Villefranche* en ont été endommagés. Je ne fais ces remarques que pour faire appercevoir la communication singuliere de ces mouvemens d'un pays à l'autre.

Retour des secousses à Aigle.

ON pretend, dans les environs d'*Aigle*,

[n] Relation de Mr. le Min. de COPPET.

gle, avoir ressenti de ces agitations de tems en tems, depuis le neuvième & le vingt & septième Décembre, & que le troisième Janvier en particulier on en a eu une, à cinq heures du matin. Le premier de Février de l'année 1756. nouvelles secousses à deux heures & à cinq heures du matin. La direction des secousses du tremblement du vingt & septième a été la même que celle du neuvième, du Sud au Nord. Quelques rochers sont tombés çà & là des montagnes de ce Gouvernement, pendant le cours de l'année 1756.

Tremblement du Comté de Chiavenne.

PAR des rélations du Comté de *Chiavenne* on a appris que tous les environs du lac de *Constance* avoient aussi été fortement sécoués le 9. Décembre, & que ce lac dès le lendemain avoit paru fort enflé, aussi bien que celui de *Chiavenne*. Quelques rochers se sont détachés & sont tombés dans une vallée inculte. Un accident pareil & plus funeste ensevelit le vingt & cinquième Août mille-six-cent-dix huit le Bourg de *Pleurs*. Il

Il fut en partie englouti, en partie couvert par la chûte du mont *Conto* & en partie détruit par l'inondation de la rivière *Maira*. Le pays le long de cette rivière semble encore ménacé par des pointes de montagnes élevées. Au mois de Juillet mille-sept-cent & cinq une portion de la *Furcula* tomba avec plus de fracas que de dommage : c'étoit le mont *Alschinsch*. *Roncaglia* a été fortement sécoué & l'eau de la *Maira* troublée.

C'EST à deux heures & trois quarts qu'on place le tremblement de terre qu'on a ressenti à *Zuric*, le 9. Décembre. On fait durer les secousses presqu'une minute. La frayeur peut avoir fait paroître le tems plus long. Le tremblement étoit accompagné d'un vent violent, que quelques personnes ont apperçû dès le commencement, d'autres à la fin des ébranlemens. Tous les bâtimens ont été secoués; les cloches ont sonné; des portes ont été ouvertes; des tuilles ont été détachées des toits.

Tremblement à Zuric le 9. Decembre 1755. & aux environs.

Plusieurs personnes, qui ignoroient la cause de leur balancement, ont crû être frapées d'apoplexie. Dans le quartier de la prison & de l'Eglise de Notre Dame les mouvemens ont été plus violens. Les couvertures de quelques cheminées de l'*Einsidler-Hoff* & du *Linden-Hoff* & d'autres bâtimens ont été jettés en bas. Les sécousses finies, on a senti dans ces environs-là une odeur de soufre. Il est même des quartiers où elle a été accompagnée d'une vapeur ou d'un brouillard épais. Quelques personnes ont crû que cette vapeur venoit du mont *Hütli*.

Dans le Collège [*o*] on s'est apperçu, un peu avant les sécousses, d'un bruit sourd & souterrain, comme celui d'un vent renfermé. Ailleurs le bruit a été entendu dans l'air.

La violence du tremblement s'est fait apercevoir dans les lieux bas, par le mouvement des bancs de la boucherie &

[o] *In Collegio Alumnorum.*

& par du vin troublé dans les lieux élevés, par les balancemens ou les vibrations des pointes du clocher de l'Eglise de *Notre-Dame*.

Ce tremblement s'est fait sentir à peu près de même dans tout le Canton de *Zuric*: les relations d'*Ottembach*, d'*Affelteren*, de *Marchwanden*, de *Mettmenstätten*, de *Regensberg*, de *Kibourg*, se ressemblent toutes [*p*].

A *Knonau*, l'étang du château, qui étoit couvert de glace, s'est ouvert tout à coup avec éclat, par le tremblement, & l'eau a été soulevée à la hauteur de près de trois pieds.

A *Neftembach*, on doit avoir senti trois tremblemens de terre dans le même jour. Le premier à huit heures du matin; le second à dix heures; le troisième environ à trois heures de l'après midi.

Le

[*p*] Lettres particulières, & relations allemandes imprimées.

Le tremblement a rompu auſſi avec violence & avec éclat la glace de l'étang qui entoure une partie de la ville de *Winterthur*. L'eau dans ſon émotion s'eſt élevée juſques aux jardins, qui l'environnent.

A *Egliſau*, les ſécouſſes furent encore plus violentes, à deux heures & demi comme à *Berne*. On diſtingua trois ſécouſſes, qui durèrent près d'une minute. L'air étoit tranquile. Un bruit éclatant ſe fit entendre de toutes parts, & au même inſtant toutes les maiſons furent ébranlées. L'une & l'autre rive du *Rhin*, ſur lequel cette ville ancienne eſt bâtie, ont reſſenti la même commotion. Elle s'eſt fait appercevoir ſur tout le *Ratzerfeld*, comme à *Raſs*, à *Weil*, à *Hüntwangen*, à *Glattfelden* & même dans quelques endroits plus fortement qu'en d'autres.

A *Rieden*, ce tremblement a été plus ſenſible ſur les hauteurs que dans le bas. Si les maiſons euſſent été bâties de pier-

res il eſt apparent qu'elles auroient été renverſées.

A *Kirch-Uſter*, à *Werikon* & dans les neuf Villages, qui compoſent cette paroiſſe, ce tremblement a été plus ou moins violent. Le ruiſſeau appellé *Uſter-bach* a été fort ému. L'eau d'une fontaine a été pouſſée avec violence à deux ou trois pieds au-delà du baſſin: elle eſt demeurée trouble quelques heures.

A *Kindhauſen*, dans le Comté de *Bade*, lieu ſitué dans les environs de *Diétikon*, où, l'année 1728. une portion de terre s'eſt enfoncée dans un abîme, que l'on n'a point encore pû ſonder, le tremblement du 9. Décembre doit avoir duré une heure entière, à diverſes repriſes.

Dans la plupart des lieux ces ébranlemens ſe ſont moins fait apercevoir dans les maiſons ſituées ſur les hauteurs que dans celles qui l'étoient dans les fonds.

Dans un même lieu, & à de fort petites distances, les secousses ont été plus ou moins aperçuës. Il ne paroît pas même que cela vienne du plus ou moins de courage des Observateurs. La position des murs rélativement à la direction des secousses semble y avoir plus contribué. Il paroît aussi qu'il y ait à cet égard plus ou moins de sensibilité dans les hommes. Dans la même chambre on a ressenti différemment ces ébranlemens.

Il semble que tous les lieux situés le long des rivières & des lacs ont été les plus agités; du moins ceux dont le terrein n'est pas graveleux, ou sabloneux.

On a écrit de *Stein*, sur le *Rhin*, qu'on avoit compté, comme à *Berne* trois secousses distinctes, dont la dernière avoit été la plus forte. Si les allées & les venuës n'avoient pas été égales, uniformes dans le balancement & la direction, il y auroit eu de la subversion. L'eau du *Rhin* étoit agitée com-

comme elle l'eſt par un vent médiocre. Les balancemens étoient auſſi du Sud au Nord.

La maiſon de Cure de *Gottlieben* a été très-fortement ébranlée. Elle eſt ſituée dans le même endroit, où, il y a ſoixante-ans, une maiſon fut entièrement abimée, ou enfoncée en terre.

On mande d'*Einſidlen*, ou *Notre-Dame-des-Hermites*, Couvent du Canton de *Schweitz*, que ce même tremblement a fait du mal à l'Egliſe, & entr'autres dommages gâté la belle peinture du chœur.

Tremblement du 9 Decembre à Bâle & aux environs.

ON ſentit à BALE, entre deux heures & demi & deux heures & trois quarts, trois ébranlemens [q], toutes les maiſons de la ville & de la campagne ont été agitées. Ce fut l'affaire d'une demi-minute. Quelques cheminées & quelques pans de mauvaiſe muraille ont été renverſé. Le ſoir aupara-

[q] *Mr.* le V. Paſteur BUXTORF, dans ſa rélation ne compte que deux ſecouſſes.

ravant le thermomètre y étoit à six dégrés au-dessous du zéro, dans le moment du tremblement il étoit à un dégré & demi au-dessus. Le baromètre étoit à vingt & sept pouces quatre lignes & demi [r].

Dans le même instant, suivant les rélations de *Bâle*, *Mulhouse*, tout le *Marquisat*, les montagnes de l'*Evêché de Bâle* & tous les pays voisins éprouvèrent les mêmes secousses. Les ébranlemens du château de *Wallenbourg*, du Canton de Bâle, & de celui de *Gillenberg*, du Canton de *Soleure*, furent plus violents encore.

Tremblement à Bienne.

IMMÉDIATEMENT avant le tremblement du 9 Décembre on entendit à *Bienne* un murmure dans l'air, comme celui d'un vent du Sud, & sous la terre un bruit sourd. Après cela vinrent les sécousses. Les fenêtres opposées au Sud se courbèrent intérieurement. Bientôt après

[r] Rélation de *Mr.* BAVIERE.

après les fontaines jettèrent une eau trouble, mais moins chargée qu'elle ne l'étoit au premier de Novembre.

A *Lucerne* on s'aperçut à une heure & demi d'une légére fécouffe de tremblement de terre; mais à deux heures & demi revinrent des mouvemens tout-autrement violents. Les cloches donnèrent du fon. Une cheminée du Couvent des P. *Francifcains* fut jettée en bas, & il fe fit diverfes crevaffes dans le plâtre de l'Eglife & de la maifon. Le tremblement a été plus fenfible dans la Petite-ville. Les balancemens venoient du côté du Sud. L'air étoit devenu chaud tout à coup ce jour-là. La veille, le lac étoit gelé affez avant. Peu après le tremblement la glace fut diffipée par un vent chaud, qui tourna au Sud-Oueft. Les Magiftrats ordonnèrent d'abord pour le onzième, à huit heures du matin, une proceffion à *St. Xavier.* Le lac a été beaucoup moins émû que le premier Novembre.

Tremblement du 9 Decembre à Lucerne & aux environs.

C'EST à trois heures moins un quart qu'on

A Schafhoufe.

qu'on fixe le tremblement à *Schafhousen.* Tout le long du lac de *Constance* en remontant & en descendant le *Rhin* on l'a plus ou moins ressenti.

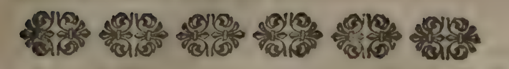
A *Donaw-Eschingen* dans le Fürstemberg on a senti le tremblement à dix heures du matin & point à deux heures & demi.

A St. Gall. On a écrit de St. *Gall*, *du Rheintal*, d'*Appenzell*, de *Zug*, du *Toggenbourg*, que le même tremblement avoit plus ou moins ébranlé tous les bâtimens de ces diverses contrées. A *Lichtenteig*, capitale du *Toggenbourg*, on entendit un frémissement après les sécousses & on sentit une odeur de souffre.

A *Egrach*, dans le *Turgau*, on dit y avoir ressenti huit secousses assez fortes. La rivière du *Thur* fut émuë, & un peu troublée.

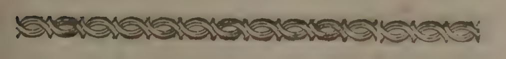
A Glaris. On a mandé de *Glaris* que le tremblement y avoit été très-sensible; mais plus violent encore à *Näfels*, Bourg près de la *Lint*. Le Couvent des Capucins fut violemment secoué.

CIN-



CINQUIEME MEMOIRE.

OBSERVATIONS FAITES DANS LE HAUT-VALAIS DEPUIS LE MOIS D'OCTOBRE 1755; ET RELATION DES DIVERSES SÉCOUSSES DE TREMBLEMENT QU'ON Y A RESSENTI DEPUIS LE I. DE NOVEMBRE.



C'EST DANS LE *Haut-Valais* que les secousses du tremblement de terre de 1755. se sont fait sentir avec le plus de violence & de dommage. Ce Pays est un de ceux de la *Suisse* qui est le plus sujet à ces accidens. A peine se passe-t-il une dixaine d'années qu'on n'apperçoive quelques sécousses, aussi est-il rempli de sources chaudes & sulphureuses. Celles de *Leuch* & de *Brigue* sont

Rélations du Haut-Valais.

ſont fort connuës & fort célèbres [s].

Du département de Brigue.

LE département de *Brigue*, ſitué près du *Rhône*, ſur la rivière de *Sallinen* [t], a été le plus violemment ébranlé dans cette occaſion [u]. Comme toutes les nouvelles publiques, & toutes les rélations, imprimées de toutes parts, en allemand & en françois, ont exagéré, ou mal répréſenté les déſaſtres de ce quartier-là, nous croyons devoir entrer dans quelque détail, & placer ici les journaux que nous avons reçû de la part d'un Homme très-intelligent, qui eſt ſur

[s] Voyez *Itin. Alp.* SCHEUCHZERI, *Iter quartum anno* 1705. pag. 300. & ſeq. & 309. & ſeq. SIMLER. *Valles*. p. 17. & ſeq. WAGNER. *Helvet. Curios.* p. 100. Voyez auſſi l'ouvrage de GUILLAUME FABRICE HILDANUS, Médecin de Berne, *Conſilium de conſervanda valetudine, item de Thermis Valleſianis* &c. Francof. apud Matth. Merian 1629. 4.

[t] En latin *Saltina.*

[u] *Der Briger-Zenden*, en latin *Vibericus pagus*.

ſur les lieux, & qui a été le triſte témoin de ces calamités [v].

De hautes montagnes environnent ce quartier-là de toutes parts. *Brigue*, ou *Briga* [x] eſt ſur une hauteur, dans une vallée, entre ces monts élevés. *Glyſs* [y] eſt environ à un quart de lieuë, & *Naters* [z] à demi-lieuë: l'un & l'autre dans une ſorte de plaine: tous les trois forment un triangle. *Naters* eſt ſur la rive gauche du *Rhône*, dans un lieu pierreux. *Brigue* eſt vis-à-vis de *Naters*, ſur la rive droite de ce fleuve. Ce bourg eſt agréable, plus élevé que *Zuric* de 70. à 80. pieds, plus bas que la *Furca*, ou la montagne de *La-fourche* de 3560,

Situation du département de Brigue.

[v] Ces relations, écrites en latin me ſont venuës par le canal de Mr. le Paſteur de COPPET.

[x] En latin *Vibericus*; *Viberiga*; d'où on a fait *Briga* & Brig.

[y] En latin *Ecclesia*.

[z] En latin *Natera*.

3560, ſelon les obſervations barométriques de SCHEUCHZER.

Tems extraordinaire ſur les Alpes durant le mois d'Octobre.

IL tomba dans les environs de *Brigue* & ſur les montagnes, qui l'environnent, une quantité exceſſive de Neige dès le 1. Octobre 1755. Comme cette neige n'étoit point aſſez congélée, bientôt elle s'éboula des montagnes & forma des avalanches, qui, par leur chûte & leur poids, entrainèrent une très-grande quantité de Bois. Le ſurlendemain le vent du Midi ayant commencé à ſouffler, les torrens & les ruiſſeaux, extraordinairement enflés, emportèrent des terres, du gravier, des pierres, des rochers, des buiſſons & des arbres. Ces eaux furieuſes portèrent par-tout dans les lieux bas la déſolation & l'effroi. Les campagnes furent couvertes des pierres & du gravier entrainés & dépoſés çà & là.

Obſervation générale.

LE *Valais* eſt expoſé à deux ſortes de vents principaux; ceux qui viennent du côté d'orient, pour l'ordinaire très froids, parce qu'ils aportent des Alpes, cou-

couvertes de neige, des parties de froid; ceux qui viennent d'entre l'occident & le midi, pour l'ordinaire très chauds, parce qu'ils apportent d'*Italie* des parties de chaleur. Souvent ces derniers ſont accompagnés de pluye. Nous ne voulons point décider ſi cette chûte & cette fonte extraordinaire de neige ont quelques raports avec les tremblemens de terre, mais nous avons crû ne devoir pas paſſer ſous ſilence des événemens ſinguliers, qui ſont du moins liés par le tems & le lieu avec les tremblemens, qui ont ſuivi.

Tems extraordinaire à Locarne depuis le milieu d'Octobre.

CE n'eſt pas ſeulement dans le *Valais* que le tems a été extraordinaire, durant le mois d'Octobre; ſur les *Alpes* du côté du mont *St. Gothard*, dans les vallées deçà & delà, dans les Baillages ſujets des Suiſſes, il fit une pluye & une neige ſingulière. A *Lucarno*, ou *Luggaris*, le 14. Août 1755, l'air, après un vent violent, s'obſcurcit tout-à-coup. L'atmoſphère étoit tout rouge. Il tomba une ſi grande quantité de pluye dans

les vallées, qui fut neige ſur les montagnes, qu'en quinze jours on l'eſtima à quarante & ſept pouces; ce qui eſt beaucoup au delà de ce qu'il en tombe pendant toute une année dans les pays, où il pleut le plus. Le *Lac-Majeur* hauſſa de dix pieds. D'abord cette pluye étoit rouge & faiſoit un dépôt conſidérable, ſur neuf pouces un. Ce dépôt étoit une matière terreſtre rougeâtre [a]. La neige en fut auſſi teinte ſur les montagnes & dans les vallées.

Tremblemens du 1. Novembre 1755. dans le Valais, & durant tout le mois.

Je viens au prémier de Novembre, ce jour ſi funeſte au Portugal. Dans quelques endroits du *Valais*, & ſur-tout dans le département de *Brigue*, & ſelon d'au-

[a] Voilà l'origine des pretenduës pluyes de ſang: Ce ſont des eaux teintes d'une ochre martiale ou rougeâtre. MERRET, dans la page 220. de ſon *Pinax plantarum* croit que ces pluyes ſont des excremens d'inſectes: Cela eſt poſſible dans certaines occaſions; mais j'ai obſervé que ces pluyes rouges, qu'on a vû quelques fois en Suiſſe, étoient teintes par une matière terreſtre. Voyez DERHAM, Theol. Phyſiq. page 31. dans la note.

d'autres rélations, dans le département même de *Visp* [*b*], d'une maniére non moins ſenſible, on apperçut ce jour-là quelques ſécouſſes de tremblement, ſur les dix heures du matin. Pendant tout le mois de Novembre on a reſſenti, de jour & de nuit, des ſécouſſes réïtérées, ſur-tout pendant toutes les nuits. Dès-lors pluſieurs perſonnes s'attendoient à quelque tremblement plus violent, & cette attente, rendant tout le monde attentif, a ſauvé la vie à bien des habitans, qui ſans cela auroient été ſurpris.

Tremblemens du Valais depuis le 9. Decembre 1755.

Le 9. Décembre étoit un jour ſerein, ſans nuage & ſans vents. Environ les deux heures après midi la terre fit un mugiſſement effrayant. Il n'y eut perſonne qui ne l'ouït dans le département de *Brigue* & dans celui de *Visp*. Ce fut un heureux ſignal auquel chacun prit la fuite. Bientôt on ſentit des ſécouſſes redoublées, mais foibles. A deux heures

[*b*] En latin *Vicus Veſpiæ* au confluent du *Rhône* & de la *Viſpe*.

res & un quart, nouveau mugiſſement plus terrible encore, ſuivi de ſécouſſes plus violentes auſſi. A deux heures & demi le mugiſſement fut plus grand & les ſécouſſes ſi terribles, dans les vallées & les montagnes, que tout le *Valais* ſembloit devoir en être renverſé. *Goms*, *Viſp*, *Rozagne*, *Leuch*, *Sider*, *Sion*, tous ces lieux-là; les montagnes de *Gemmi*, du *St. Bernard*, de la *Fourche*, tous ces quartiers du *Haut-Valais*, ont été ſecoués avec plus ou moins de violence. A *Martigni* & à *St. Maurice* l'ébranlement n'a pas été ſi grand.

Effets des tremblemens à Brigue.

PRESQUE toutes les cheminées de *Brigue* furent dans un inſtant abattuës. Les tuiles, briſées & enlevées de deſſus les toits, voloient de toutes parts. Les tours furent fenduës & quelques murs renverſés. Il n'y eut point d'Egliſe qui n'eut quelques fentes conſidérables. Ces ſécouſſes durèrent près de deux minutes. Tous les édifices étoient balancés d'un côté & enſuite de l'autre, comme on le fait au berceau d'un enfant. Il ne reſta

à

à *Brigue* aucune maiſon, qui ne ſouffrit plus ou moins; mais perſonne n'a péri. Le Collège des Pères Jéſuites & leur Egliſe ont beaucoup ſouffert; la maiſon a été lézardée de toutes parts, & une partie de la voute du temple eſt tombée.

Effets du tremblement à Naters & à Glyſs.

NATERS & *Glyſs*, qui ſont dans le département de *Brigue*, obſervèrent les mêmes phénomênes & éprouvèrent le même ſort. La voute de l'Egliſe paroiſſiale de *Naters* fut enfoncée. La grande Egliſe de *Glyſs*, temple célébre, dédié à *Notre-Dame*, ou à la bien-heureuſe Vierge, & la tour ont auſſi beaucoup ſouffert. Une partie de la tour eſt tombée ſur l'Egliſe, a enfoncé la voute & mis en piéces l'autel latéral.

Effets obſervés à la campagne.

CEUX qui étoient à la Campagne éprouvèrent les mêmes ébranlemens & apperçurent la terre ſe fendre çà & là, dans la même direction que les ſecouſſes, du Sud au Nord. Mais ces fentes, ou crevaſſes, dont les plus petites étoient

aſſez ſemblables à celles qui ſe font dans une terre forte, après une violonte ſéchereſſe, ſe refermoient auſſi-tôt. On vit de pluſieurs de ces fiſſures s'élever comme un jet-d'eau, à la hauteur de pluſieurs pieds. Ce qui ne pouvoit venir que des réſervoirs ſoûterrains, dont les eaux ſe trouvoient comprimées, ou dilatées, ou pouſſées de bas en haut.

Pluſieurs des fontaines de ces quartiers-là ont diſparu juſqu'à ce jour. A leur place il en eſt ſorti par éruption en des lieux où il n'y en avoit point & même en plus grande abondance.

La montagne, qui eſt éloignée de *Brigue* d'une lieuë, s'eſt abaiſſée ſenſiblement [c]. On ſait que ſous cette montagne ſont des réſervoirs d'eau très-conſidérables, qui fourniſſent de l'eau à grand nom-

[c] C'eſt de *Brigerberg* ou *Simpelberg*, *Scipionis mons*, *Sampione*, en françois *St. Plomb*, que l'Auteur de la rélation veut parler. Cet abaiſſement eſt ſenſible à tous les Habitans de ces contrées; mais perſonne n'a pu m'en donner la meſure exacte.

nombre de sources. Sans doute que les voutes ont cédé.

Pendant tout le reste du jour, du 9. Décembre & durant la nuit, chaque demi-heure, les sécousses reviennent, mais sans causer de plus grand dommage, diminuant insensiblement.

Journal des tremblemens de Brigue depuis le 9. Decembre, 1755.

DEPUIS ce jour-là, jusqu'au 21, chaque jour, nouveaux ébranlemens; mais toujours moindres.

Le 21. environ à 4 heures & demi du matin, tout le même Département fut en allarme, par un retour de sécousses, qui ne causèrent cependant pas du dommage. Seulement quelques pierres & quelques tuiles tombèrent des murs & des toits.

Depuis le 21. au 27. on a senti chaque jour deux ou trois tremblemens; mais à des heures différentes. Il est tombé à diverses reprises de la neige.

Le 27. à deux heures & demi après midi, à la même époque que le 9. tout

le quartier fut ſécoué preſqu'avec autant de violence qu'au jour fatal. Mais l'agitation dura moins, & par-là cauſa moins de dommage. Ce ſont les ſécouſſes redoublées, coup ſur coup, irrégulières, bruſquées, qui détruiſent & renverſent. Des ſécouſſes auſſi violentes, mais qui ne ſe ſuivent pas bruſquement, ni en ſi grand nombre, qui s'exécutent régulièrement, par repriſes, cauſent plus d'épouvante que de dommage, & ſe bornent à un ſimple balancement.

Le 28. environ les ſix heures du matin on ſentit deux ſécouſſes, & on entendit un bruit ſoûterrain, comme celui de grandes eaux.

Le 29. fut le prémier jour depuis le 9. qui ſe paſſa ſans commotion & ſans effroi. L'air dévint ſenſiblement chaud.

Le 30. à une heure de la nuit, retour de tremblement. Des portions de cheminées, qui étoient reſtées droites, ſont renverſées.

Le 31. Décembre on fut tranquille, de même que le prémier Janvier 1756.

Le 2. Janvier, à 9. heures & demi du soir, de petits mouvemens, de même que le 3.

Journal des tremblemens de Brigue en Janvier 1756.

Le 7. Janvier à 5 heures du soir deux tremblemens consécutifs. Le 8. à 7. heures & demi du soir, de même. Le froid étoit très-grand, l'air pur, & calme.

On fut tranquille pendant trois jours, jusqu'au onzième ; à trois heures du matin nouvelles sécousses & redoublemens environ les huit heures du matin.

Le 12 & le 13. de légers mouvemens, par intervalles.

Le 14. à deux heures & demi du matin, sécousses très-violentes, qui auroient, comme celle du 9. Décembre, tout renversé, si elles avoient duré ; mais ce fut l'affaire, au plus, de trois ou quatre minutes secondes. Il y eut un gros vent toute la nuit.

Cette

Cette même heure, de deux heures & demi, eſt ainſi pour la troiſième fois terrible & funeſte.

Le 15. au matin, avant cinq heures & demi, tremblement médiocre. Retour à différentes heures du même jour. On obſerva deux choſes dans ce jour. La prémiere que trois heures avant les ſécouſſes on appercevoit un trémouſſement léger & le vent, qui étoit auparavant très-violent, s'appaiſoit ſubitement avant les ſécouſſes-même. L'autre que les vibrations alloient du Sud au Nord, & que le mouvement ſe propageoit dans la même direction. Ce qui étoit jetté par terre l'étoit auſſi du Midi au Septentrion. Les corps ſuſpendus librement balançoient par oſcillation dans ce ſens. Quelques fentes de la terre qu'on a apperçû de nouveau, ſuivoient auſſi la direction du méridien.

Le 16 & le 17 tout fut tranquille, la terre & l'air.

Le 18 environ minuit, nouveau trem-

blement aſſez violent, mais fort court. Retour d'agitation ſur le matin entre ſept & huit heures.

Le 19. à minuit & trois-quarts mouvement médiocre. L'air très-froid.

Le 20. fut tranquille. Il faiſoit beaucoup moins froid que les jours précédens.

Le 21. environ 11. heures de la nuit agitations. Vent & neige.

Le 22. un peu avant minuit tremblement, peu différent en violence de celui du 9. Decembre; mais extrêmement court. Peu de dommage à cauſe de la courte durée. De nouvelles ſecouſſes ſuivent de près, mais plus foibles.

Le 23. au matin deux tremblemens ſe ſuccédèrent d'aſſez près; le ſecond fut moins violent.

Le 24. quelques mouvemens aſſez légers. Vent du Nord, ſec & froid.

Le

Le 25. le 26. le 27. mouvement plus fréquent & avec quelque petit bruit.

Depuis le 27. Janvier jusqu'au 6 Février, on a senti quelques mouvemens, mais toujours plus foibles & moins fréquens. Il y a même eu alternativement quelques jours de repos.

Tremblement à Brigue en Fevrier 1756.

LE 6. Février, à 6 heures du matin, retour d'agitations violentes.

Depuis lors jusqu'au 13. chaque jour il y a eu un frémissement souterrain, presque continuel, mais sans tremblement.

Le 14. environ minuit agitation médiocre. Neige & froid.

Le 15 tremblement très-violent à deux heures & demi de la nuit: retour à cinq heures & demi du matin. Il faisoit un très-grand vent.

Le 16 & le 17 jours tranquilles. Vent chaud & brouillards.

Le 18 environ à une heure & demi de la nuit on entendit un mugissement inté-

térieur, effrayant, qui dura à peu près une minute & qui finit par une violente secousse. Entre 7 & 8 du matin retour d'ébranlemens. Il faisoit un grand orage.

Le 19, avant onze heures & demi, nouveaux balancemens; tels que des pierres & du plâtre tombèrent encore des murs.

Depuis ce jour-là la terre fut tranquille, pendant trois jours, jusqu'au 23 qu'on sentit de légères sécousses, entre 7 & 8 heures du matin.

Après deux jours de tranquillité, le 26 Février deux différentes sécousses, mais l'une & l'autre légères.

Les dernières rélations sont dattées du 27 Février, jour tranquille.

OUTRE les observations jointes dans les divers articles du journal, en voici de générales, & qui méritent quelque attention. Observations generales.

On

On a obſervé que le *Rhône* ſe troubloit ordinairement avant les ſécouſſes de tremblement.

Pendant les ſécouſſes il a bouillonné quelquefois; principalement quand elles ont été violentes.

Le ſoir après le coucher du ſoleil on a très-ſouvent remarqué des nuées longues, obſcures, étenduës comme des lignes droites, avec très-peu de largeur, qui traverſoient du midi au ſeptentrion.

Il n'y a eu nulle-part à la terre de fente bien conſidérable, quoi qu'en aient publié toutes les nouvelles particulières & publiques. On n'a point aperçu jaillir ni bouillonner cette eau noire & fétide, dont ces mêmes nouvelles ont parlé. Aucune Egliſe n'a été entièrement renverſée. Toutes, il eſt vrai, ont été endommagées & pluſieurs bâtimens ne peuvent être habités ſans péril de la vie.

Ja-

Jamais *Brigue* n'a éprouvé de vent plus violent que dans le cours de l'année 1755. Un vent de midi y a fait d'incroïables ravages. Les jours ont toujours été assez chauds pendant ces agitations, & les nuits froides.

LE tremblement de terre qu'on a senti dans toute la Suisse le 9 Decembre a donc été très-étendu. Il s'est fait apercevoir en divers lieux de *France*. A deux heures & demi, ou trois quarts, on a apperçû deux secousses à Bourg en Bresse, & dans tous les lieux de la *Franche-Comté*. Dans divers endroits de l'*Allemagne* on l'a observé, dans la *Bavière*, dans la *Franconie*, dans la *Souabe*, dans le *Brisgau*, dans le *Tirol*. En *Italie* il a été plus violent encore, comme à *Milan*, à *Côme*, à *Naples* & en divers autres lieux. Ce même jour *Lisbonne* a été de nouveau violemment ébranlée.

Tremblement de terre du 9. Decemb.; son étenduë.

IL semble que la terre, une fois mise dans une commotion presque universelle, n'ait pas pu s'affermir & s'asseoir de long-tems. On vient de voir dans l'article de *Brigue* un détail de mouvemens con-

Tremblemens de terre du 18 Février 1756.

continués jusqu'au 27 de Février. Ces mêmes agitations se sont fait sentir de tems en tems depuis le 9 Decembre 1755. dans divers lieux du Gouvernement d'*Aigle* jusqu'à *Villeneuve*, aussi bien que dans l'*Argeu*. Mais l'ébranlement a été plus général le 18 Février 1756. entre 7 & 8 heures du matin.

On l'a senti non seulement dans tout le *Valais*, mais encore dans quelques endroits du Canton de *Berne* & des environs, comme à *Nidau*, à *Seedorf*, à *Bienne* & ailleurs. On l'a aperçu aussi à *Genève*.

Ce tremblement a été général le long du *Rhin* & de la *Meuse*. *Cologne* & *Dusseldorp* en ont souffert. *Aix-la-Chapelle* a essuyé du dommage. Toute la *Hollande* & la *Flandre* ont été effrayées par des secousses violentes.

La plus grande partie de la *France* a aussi été agitée. Voici quelques particularités. A *St. Quentin* la direction des secousses a paru être du Sud-Est au Nord-

Nord-Oueſt. Le vent étoit Oueſt, peu violent, le Baromètre fort bas. A *Sédan* les ſécouſſes, qui ont duré une minute & quelques ſecondes, ont été accompagnées d'un bruit ſemblable à celui du Tonnerre.

A *Liège* les ſecouſſes avoient été foibles entre 7 & 8, elles ſont revenuës plus violemment à 9 heures du matin; elles ont duré près de trois minutes.

Ce tremblement, preſque par-tout, a été ſuivi quelques heures après d'un affreux orage, qui a cauſé beaucoup de dommages. C'étoit un vent du Sud-Sud-Oueſt. C'eſt à 8 heures du ſoir qu'il ſoufloit avec le plus de violence. On apperçut encore alors en divers lieux quelques ſecouſſes. Le Baromètre étoit à *Berne* exceſſivement bas & le thermomètre extraordinairement haut. Celui-là étoit à 8 heures du ſoir à 25 pouces 5 lignes & demi, ſeulement demi-ligne au-deſſus du terme le plus bas; celui-ci marquoit 12 dégrés au-deſſus du terme de glace, un dégré & demi au-deſ-

ſus du tempéré des caves de l'obſervatoire de Paris. Cette chaleur, ſi peu ordinaire dans ce pays, dans cette ſaiſon, n'indiqueroit-elle pas qu'il s'étoit échapé de la terre des parties de chaud, par une ſuite de ces tremblemens réïtérés ? Le 19 à ſix heures du matin le thermomètre avoit deſcendu de dix dégrés & demi.

Le tems a continué d'être fort chaud, pour la ſaiſon, la dernière ſemaine de Février, & les deux premières du Mars juſqu'au douzième du mois.

Tremblemens de Juin 1756.

LE 7 de Juin 1756 on a reſſenti de nouveaux tremblemens dans le Comté de *Neufchâtel.* Les premières ſecouſſes à 8 heures & demi du matin, & les autres 18 minutes après. Le balancement alloit de l'Eſt à l'Oueſt à Colombieri. A la *Chaux-de-fond* il y eut cinq repriſes ; quatre le matin, depuis les 8 heures & trois quarts ; & la cinquième à 11. heures de la nuit. Le mouvement étoit plus violent qu'il ne l'a paru ailleurs.

Il

Il étoit vertical. On ſe ſentoit ſoulever & retomber aſſez rudement. Cependant il n'a cauſé aucun dommage, mais ſeulement de l'épouvante [*d*].

LE 3 Mars 1756. environ les 7 heures du ſoir, on vit à Berne, dans le *Pays-de-Vaud*, dans les montagnes de l'Evêché de *Bâle* & en divers autres endroits, entre le Sud & l'Oueſt, un météore ignée. C'étoit comme une fuſée, qui ſe termina par un globe fort brillant, d'un feu bleuâtre, & d'une grandeur aſſez conſidérable. Pluſieurs perſonnes de *Vevey* aſſurent qu'il leur parut d'une grandeur aprochante de celle de la Lune. Il ne dura que quelques inſtans pendant leſquels on le vit parcourir un eſpace conſiderable [*e*]. Météore du 3 de May.

Le même météore ignée a été vû à *Aigle*, le même jour qu'à Vevey, & y a

[*d*]. Rélation de *Mr.* MOULA.

[*e*] Rélation de *Mr.* le M. MURET & de Mr. GAQUEBIN de la Ferrière.

a reparu, encore à la même heure, deux jours après le 5 de Mars. Le 3 & le 5 la terre a aussi tremblé à *Brigue*, à plusieurs reprises. Les secousses sont encore revenuës le septième [f].

Observations générales.

Une observation à faire sur tous ces tremblemens, qu'on a éprouvé depuis le premier Novembre, c'est qu'il y a eu certains jours marqués par des agitations plus violentes & plus générales, qui semblent même indiquer une sorte de retour périodique. Le tremblement de terre du premier Novembre a non seulement ébranlé violemment le Portugal & l'Espagne, & agité les eaux partout; mais les secousses se sont faites sentir, avec plus ou moins de force, dans une infinité d'autres endroits. Le 19 No-

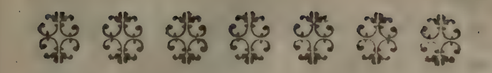
[f] Rélations de *Mr.* le *M.* de Coppet. Pendant que les tremblemens ont duré & après on a vu des méteores ignées en divers pays; le 23 9bre 1755 en Suede; le 9 Decembre à Côme; le 23 au pied des Pyrénées; le 3 & le 5 de *Mars* 1756 à Avignon &c.

19 Novembre, le Portugal, l'Afrique, & plusieurs autres contrées ont été vivement sécoués. Le 9 Decembre a été marqué, aussi bien que le 27, par des tremblemens qui ont été aperçus dans un grand nombre de lieux fort distans. Chaque fois la *Suisse* a ressenti quelque commotion. Si l'on combinoit avec soin toutes les rélations, peut-être trouveroit-on entre le 27 Decembre & le 18 Février, des jours marqués par des agitations plus considérables, qui confirmeroient notre conjecture sur ces retours périodiques, que nous ne hazardons qu'afin que quelqu'un l'examine avec soin. Outre cela on a observé que les retours journaliers ont eu une sorte d'époque vers le crépuscule du matin & sur le déclin du jour.

Une autre observation, c'est que dans la plûpart des tremblemens de terre l'effervescence, la déflagration, la détonation & les sécousses se font apercevoir à des grandes distances à la même heure. On l'a sur-tout observé dans ces derniers tremblemens. Ce n'est pas par

le contact & la communication des terres contigues que se fait la propogation des balancemens, car souvent des points intermédiaires, quelquefois plus élevés, d'autres fois plus bas, ne ressentent rien. Seroit-ce une agitation communiquée par l'ondulation des eaux? Dans ce cas le mouvement s'affoibliroit en s'éloignant. Il faut que les lits de matières bitumineuses & sulphureuses, minérales & salines, se communiquent les uns aux autres par des canaux & des fentes, comme les boyaux des mines, qui doivent jouer en même tems. La déflagration est promte, la communication est rapide, & le ravage est proportionné à la quantité de matières enflammées, à la compression de l'air enfermé, à la proximité du grand foyer de la mine principale, à la nature de la surface des terres, plus ou moins propres à opposer une certaine résistance à la dilation de l'air échauffé. Demander plus de précision, des preuves de détail, des explications distinctes, qui ne laissent plus d'obscurité, c'est exiger l'impossible.

SIXIE-



SIXIEME MEMOIRE.

Recherches physiques sur les causes naturelles des tremblemens de terre.



Difficulté du ſujet.

Il y a longtems qu'on a décidé qu'il étoit difficile de donner des explications ſatisfaiſantes des tremblemens de terre [g]. C'eſt de la variété des circonſtan-

[g] *Eſt enim hæc quæſtio*, dit Seneque, *omnium maxima atque involutiſſima, in qua etiam, cum multum actum erit, omnis tamen ætas, quod agat, inveniet, &c.* Quæſt. Natur. Lib. VI. Cap. V. ſub fin. Muret, dans ſes notes ſur le Chap. I. de ce même Livre VI. du Philoſophe, dit auſſi, *vix ulla eſt quæſtio, de qua majore contentione diſputarint* Philoſophi, *quam de terræ motu, de quo tamen nihil adhuc pro certo atque explorato ſtatuere potuerunt.*

ſtances, de la diverſité des phénomènes & de l'inſuffiſance des obſervations que naît cette difficulté. Pluſieurs cauſes concourent dans de certaines occaſions, & pluſieurs autres agiſſent dans quelques rencontres. Quelquefois elles produiſent leur effet ſéparement; elles ſe combinent de mille façons différentes. Eſt-il étonnant que, ne pouvant ſaiſir toutes ces combinaiſons, on n'ait pas pû aſſigner à chaque tremblement la cauſe qui l'a fait naître? Nous connoiſſons la ſurface de la terre par les voyages, ſon intérieur par de ſimples conjectures. Nous marchons à tâtons dans ces routes ſombres. M. BUACHE vient de publier une deſcription de cet intérieur ſi peu connu. C'eſt la charpente de la terre qu'il veut nous peindre. Je n'ai point encore vû cet ouvrage ingenieux. De pareils efforts peuvent donner des lumières: ſouvent réitérés & réunis ils doivent enfin produire un jour qui nous manque.

Il faut diſtinguer les

DISTINGUER avec ſoin les diverſes eſ-

éspèces de commotion de la terre; détailler les différentes causes pour reconnoître la principale [b]; démêler les principes différens qui peuvent mettre en mouvement les parties intérieures du Globe; appliquer ces distinctions à quelques cas particuliers; voilà tout ce qu'on peut entreprendre & tout ce qu'on doit exiger. Confondre toutes les espèces de tremblement & vouloir s'en tenir à une seule cause, c'est errer dans la méthode & contre la vérité. C'est vouloir assujettir la nature à l'hypothèse. Il y a des tremblemens généraux, il en est de particuliers. Les uns sont accompagnés d'éruption de poussière ou de terre, d'autres d'éruption d'eau, des troisièmes d'éruption de feu, de flammes, de cendres, plusieurs sont sans aucune éruption. Les uns paroissent montrer une effervescence intérieure; les autres dé-

espèces de tremblemens & les diverses causes.

cé-

[b] *Sunt aliquot quoque res, quarum unam dicere causam*
Non satis est, verum plureis, unde una tamen sit.
T. LUCRET de rerum natur. Lib. VI. vs. 703 & 704.

célent une inflammation intérieure. Les uns ont un mouvement d'ondulation, d'autres une agitation irrégulière. Content de rechercher toutes les causes possibles nous donnerons ensuite un détail des phénomènes principaux, en essayant l'application de quelques-unes de ces causes, pour leur explication. Divers Philosophes anciens ont déja senti la nécessité de recourrir à plusieurs causes pour expliquer des effets si composés & si considérables. DÉMOCRITE crut que l'air & l'eau étoient les principaux agens; que quelquefois c'étoit une sorte de vent souterrain, d'autres fois un mouvement des eaux intérieures, souvent tous les deux ensemble, qui causoient ces mouvemens de la terre. EPICURE à ces causes joignit l'action de l'air extérieur, qui entroit dans les cavernes, il ajouta encore l'ébranlement causé par la chûte des rochers dans les mêmes cavernes [*i*].

LE

[*i*] SENECA Quæst. Nat. Lib. VI. Cap. XX. LUCRET. De Nat. rerum Lib. VI. vs. 534 & seq.

La chaleur, principal agent dans les tremblemens de terre.

LE feu, la chaleur, l'effervefcence, ou l'inflammation; ont toujours été regardés comme les principaux agens dans les tremblemens de terre. C'eft au feu ou à l'éther qu'ANAXAGORE les attribuoit déja, ainfi qu'ARISTOTE le rapporte, pour le refuter [k]. A cette caufe [l] il fubftitue uniquement l'action des vents fouterrains, fans prendre garde que ces courrans d'air fuppofent un principe qui les produit & qui les entretient. La chaleur intérieure, qu'elle qu'en puiffe être la caufe, contribuë inconteftablement à tous les tremblemens de la terre. Notre globe contient dans fes entrailles, outre une quantité fuffifante de parties ignées, toutes les matières propres à les entretenir. De-là un air tempéré prefqu'univerfel dans fon fein & prefque toujours uniforme dans toutes les faifons. De-là le principe d'activité,

[k] Lib. II. Meteorologicorum, Cap. VII. Voyez auffi SENEQUE Q. N. Lib. VI. Cap. IX.

[l] ARISTOTE, ibidem, Cap. VIII.

té, de méchanisme, d'accroissement ou de végétation, qu'on apperçoit partout.

Idées de quelques Philosophes modernes.

Les Philosophes modernes ont assez généralement attribué au feu, ou à la chaleur ces commotions si effrayantes. Deux Ecrivains viennent encore, à l'occasion des derniers tremblemens, de proposer cette idée sous différentes formes. Le premier est M. le Docteur Pontoppidan, Evêque de *Bergue* & Vice-Chancellier de l'Université [l]. Il attribuë tous les phénomènes des tremblemens à des feux souterrains, cachés dans les antres & les cavernes, distribués par étages dans l'intérieur de la terre. Le second est M. Francken. Cet Auteur suppose aussi qu'il y a des cavités dans la terre, & que les feux souterrains en ont beaucoup produit & qu'ils les ont aggrandis. Ces parties de feu, concentrées, enflammées, ou dévelopées par diverses causes, peuvent produire des

[l] Il vient de publier son ouvrage en Danois.

des éclairs ſouterrains. De-là une rareſaction ſubite dans l'air, de-là des vapeurs actives. Le terre réſiſtant à leur dilatation, à leur expanſion & à leur cours, doit en être pouſſée, preſſée, ébranlée. Si elles ſe font jour au travers de ſa ſurface, voilà des volcans. Si elles ſoulèvent les mers, qui leur réſiſtent plus que les terres, voilà la ſource de ces phénomènes que les voyageurs ſur mer rapportent [*m*]. GASSENDI avoit déja attribué tous les tremblemens à une inflammation ſouterraine [*n*]. Moi je ne ſai s'il y a toujours du feu ou de la flamme, & ſi une ſimple efferveſcence ne peut pas, dans certaines rencontres, pro-

[*m*] JOACHIM FRANCKEN Verſuch in Phyſiſchen Betrachtungen uber die Urſache und Entſtehungsart des Erdbebens. Schleswig, 8. 1756. Voyez auſſi Nouv. Bib. Germ. de Mr. FORMEY, T. XIX. 1 Part. p. 37 & ſuiv.

[*n*] Dans la vie d'EPICURE. C'eſt le ſentiment de ROHAULT, Phyſic. Pars III. Cap. IX. art. 25. 26. 27. & de LE CLERC, Phyſ. Lib. III. Cap. III. art. 19 & ſeq.

produire quelques uns de ces effets. Il s'agit d'ailleurs de développer & le principe & l'action de ces efferveſcences ou de ces inflammations.

Matières efferveſcibles & inflammables dans la terre ou Pyriteuſes.

Nous avons déja remarqué dans notre premier Mémoire qu'il y avoit dans le ſein de la terre une grande quantité de matières efferveſcibles &inflammables; ſouffres, nitres, fer, bitumes, pyrites. Les PYRITES en particulier, qui ſont les plus communes de toutes ces matières, ſont auſſi les plus propres à l'efferveſcence, ou l'inflammation. C'eſt un ſouffre minéraliſé par le fer; de différentes figures; dont la couleur eſt quelquefois d'un jaune pâle & brillant; quand elle eſt mêlée avec la pierre ou la terre, ſa couleur eſt différente. La pyrite fait du feu, quand on la frappe avec l'acier; les étincelles qui en partent ſont grandes & accompagnées d'une odeur ſulfureuſe; elle ſe caſſe dans le feu; elle y produit une flamme bleuâtre & une fumée ſuffoquante; brûlée, c'eſt une poudre d'un rouge foncé. Toute pyrite con-

contient beaucoup de fer. La pyrite pure & ſolide étoit la pierre à feu des anciens. Toutes les marcaſſites ne ſont que des pyrites criſtaliſées ; elles contiennent ordinairement du cuivre avec le fer [o]. Ces matières ſont tantôt ſéparées tantôt réunies ; minéraliſées, ou amalgamées enſemble ; elles ſont par couches, par lits, par filons, par filets, par mas. C'eſt ce que les Mineurs nous apprennent unanimement. C'eſt ce qu'on a vérifié par nombre d'obſervations, & ce qu'on a lieu de conclurre par analogie, pour les lieux où l'on n'a point fouillé. C'eſt par le moyen de ces matières pyriteuſes, qui s'echauffent, quand elles ſont mouillées, à un certain point, que ſont produites les ſources chaudes, qui coulent & ſe maintiennent ſans relâche. Tous les païs abondans en matières pyriteuſes entretiennent une plus grande quantité de ces eaux thermales.

IL eſt auſſi une craye foſſile & miné- Crayes minérales.
ra-

[o] Voyez la Pyritologie de HENCKEL.

rale, qui fermente & s'échauffe, quand elle eſt ſuffiſamment humectée, ſemblable à la chaux vive, qui ſe met en effervefcence, lorſqu'on jette de l'eau deſſus. Ainſi ſont échauffées les fameuſes eaux de *Bath* en *Angleterre*. On trouve aux environs de ce lieu des couches de cette craye ou chaux foſſile. J'ai trouvé auſſi de cette craye dans des vignes aux environs d'Orbe, au de-là de Boſſeaz. C'eſt une eſpèce de craye dure, peſante, blanchâtre, rude au toucher, qui ne s'attache point à la langue, qui a un goût aſtringent & une odeur de ſouffre. On en trouve quelques morceaux dans tout ce quartier de vigne. De là ſans doute le goût de ſouffre, que ce vin a durant la prémière année. On obſerve que ce vin a beaucoup moins ce goût qu'autrefois, apparemment parce que ces vignes, à force d'être travaillées, perdent cette chaux foſſile, qui ſe détruira enfin dans ce lieu-là. Peut-être auſſi que la terre, devenuë plus froide par-là, en rapportera moins.

On

ON vérifie par nombre d'expériences toutes les ſuppoſitions d'inflammation, d'effervefcence & d'exploſion dans le ſein de la terre. Par nombre d'artifices on imite les procédés de la nature. Je ne parlerai pas de la poudre à canon, compoſée de ſouffre, de ſalpêtre & de charbon. Ses effets ſont connus auſſi bien que ſa compoſition. Ces effets ont du rapport avec ceux de la foudre & à ceux des Volcans. Déjà nous avons vû l'expérience ſi connuë de M. LEMERY [p]. Les effets de *l'or-fulminant* & de la *poudre-fulminante* ne ſont pas moins remarquables [q]. L'or fulminant eſt de l'or diſſout par l'eau régale & précipité par le moyen de l'huile de tartre, faite par défaillance, ou de l'eſprit volatile de ſel ammoniac. Il ſe trouve au fond du vaſe, où s'eſt faite la précipita-

Imitations de la nature.

[p] Ci-deſſus I. Memoire. Voyez auſſi NEWTON Optique, Liv. III. Queſt. 31.

[q] GASSENDI Lib. II. de Meteor. Cap. V. LEMERY, Cours de Chimie Part. I. Ch. I.

tation, une poudre, qui étant desséchée d'elle-même, ou au bain-marie, & non pas sur le feu, est susceptible d'une subite inflammation, non seulement par le feu, mais par une chaleur légère. Elle fait un bruit plus grand que la poudre à canon. Elle brise tout ce qui est au-dessous. Un scrupule de cette poudre agit plus violemment qu'une demi-livre de poudre à canon. Un seul grain ou deux mis sur la pointe d'un couteau & allumé à la chandelle fait plus de bruit qu'un coup de fusil. Elle consume jusqu'au dernier atôme. La *poudre fulminante* est composée de trois parties de nitre, de deux parties de sel de tartre, & d'une partie de souffre pilées & mêlées ensemble. On en fait aussi avec du cuivre & du fer. L'explosion de ces poudres a une force étonnante. Elles font leur effort principalement en bas. Si l'on se sert de cueillères de cuivre, pour les faire fulminer, on les trouve percées après la fulmination. L'effet de l'or fulminant est le plus violent. Les minéraux en général, exposés sur le feu, dans

dans un creuſet, lorsqu'ils commencent à s'échauffer font un bruit ou une détonnation ſurprenante. Ce ſont les parties volatiles ſulphureuſes, qui ſortent avec impétuoſité, & l'humidité qui s'échauffe & qui, frapant l'air, donnent lieu à cet éclat. Voilà une image du tonnerre & des éclairs, qui peuvent s'exécuter dans les entrailles de la terre, à peu près comme dans le ſein des nuées épaiſſes. La Chimie nous offre encore une multitude d'autres ſortes d'effervescences, ou d'inflammations. L'antimoine broyé, mêlé avec le ſublimé, ou la fleur de ſouſre & la limaille d'acier fermentent encore avec facilité.

Autres matières qui conçoivent de la chaleur.

Le foin & le fumier, humides & preſſés, s'échauffent auſſi & s'enflament quelquefois. Les terres remplies de pyrites miſes par monceaux, expoſées à l'air & aux pluyss, s'échauffent ſous les yeux des Mineurs & répandent au loin leur odeur ſulphureuſe. Si on met de ces terres dans une chambre, bientôt elle eſt remplie d'exhalaiſons, qui s'en-

flament; si l'on apporte une chandelle allumée, elles font voir de nuit une ressemblance d'éclairs très-vifs. C'est une image de ce qui se passe dans l'atmosphère pour la formation des météores ignées.

Fossiles pyriteux ou qui renferment du soufre & du nitre.

Tous les minéraux & tous les fossiles en général, qui renferment des pyrites, sont plus ou moins susceptibles d'inflammation, ou d'effervescence, par l'eau, la chaleur ou le feu. Les charbons de pierre, les lithanthraces, durent au feu d'autant plus qu'il y a plus de souffre, ou de pyrites, mêlés parmi les matières schisteuses. Cette remarque est du Docteur LISTER [r]. Le charbon d'Ecosse est presqu'entièrement bitumineux; c'est pourquoi il brûle vîte & laisse un *fraisil* ou une cendre blanche. Celui de *New-castle* se consume lentement. Celui de *Sun-*

[r] LISTERUS de fontibus medicatis Angliæ. Voyez aussi l'histoire des tremblemens de Terre arrivés à *Lima*, I. Partie pag. 134. & suiv. Haye 1752.

Sunderland, chargé de beaucoup de pyrites, brûle beaucoup plus long-tems encore, jusqu'à ce qu'il laisse un fraisil rougeâtre, qui est une espèce d'aiman. Le D. LISTER avoit un morceau de charbon d'*Irlande*, qu'on disoit pouvoir conserver, avec une couleur rouge, sa figure & une grande chaleur pendant vingt & quatre heures. Par son poids & sa couleur, il ressembloit beaucoup à la pyrite même. Le charbon fossile de *Friénisberg*, découvert il y a déja quelques années par un Seigneur Baillif de ce lieu là [*s*], & dont on ne fait point d'usage, quoiqu'il soit à une si petite distance de *Berne*, est aussi fort pyriteux. C'est pour cela qu'il exhale une odeur de souffre. Si on le gardoit plus long-tems hors de terre, au sec, avant que de le mettre au feu, l'odeur feroit moins forte. Le charbon fossile de *Bochat* près de Lutri, à la Vaux, est plus bitumineux que celui de *Friénisberg*. Celui

[*s*] *Mr.* AUGUSTIN WILLADING.

lui de *Castelen* est plus ligneux & plus terrestre.

Matières pyriteuses aux environs des Volcans.

IL N'EST point de matière aux environs des Volcans dans la terre & sur sa surface, qui ne présentent des indices de pyrites. Les environs de l'*Hécla*, du *Vésuve*, de l'*Etna*, du *Fuegos* sont remplis de ces matières. Il en sort de toutes les éruptions de ces montagnes [t]. Voilà donc la source & le principe universel de la chaleur intérieure & de tous les phénomènes qui demandent de l'inflammation, ou de l'effervescence. C'est aussi la source intarissable de tous les météores ignées. Aussi tous les Auteurs s'accordent à parler de pluyes, après des tonnerres & des éclairs, qui ont laissé des dépôts de souffre & de fer. WORMIUS en particulier nous a donné la rélation d'une pluye de souffre, qui tomba

[t] Voyez MISSON Voyage d'Italie. Histoire de d'Islande par ANDERSON, T. I. Voyez aussi Memoire sur la cause des tremblem. par Mr. THOMAS. Journal de Verdun, Nov. 1756. pag. 347.

ba le 16. Mai 1646. à *Coppenhague* [u].

Lieux abondans en pyrites exposés aux tremblemens.

LES lieux exposés aux tremblemens de terre, aussi bien que les montagnes ignivomes, sont surtout remplis de ces matières pyriteuses. Toute la terre au *Chili* & au *Pérou* est remplie de mines de souffre & de métaux, de nitre, & de sel [x]. Il y a aussi plusieurs Volcans dans ce païs-là. Le long des côtes de la mer les tremblemens y sont plus fréquens, parce que les pyrites sont mouillées plus facilement par les eaux, qui les baignent sans cesse. Le D. LISTER a observé que les pyrites ne sont pas en Angleterre en aussi grande quantité, ni si chargées de souffres qu'ailleurs. Il y en a

[u] Museum Wormianum, Lib. I. Cap. XI. sect. I. Voyez DERHAM Théologie physique, Liv. I. Chap. III. p. 31.

[x] Mr. BOUGUER dans son traité de la figure de la Terre remarque que la terre au Pérou est pleine de soufre & de salpetre. DON ULLOA fait la même observation dans son Voyage de l'Amérique, Tom. I. p. 471.

a un peu par-tout, mais très-disperſées. Si par hazard on en trouve quelques couches, elles ſont très-minces, en comparaiſon de celles qu'on trouve dans les montagnes brûlantes & dans les païs ſujets aux tremblemens de terre, comme en *Italie*, à la *Jamaïque* & ailleurs. C'eſt par cette raiſon que les tremblemens en Angleterre ſont rares & peu ſenſibles.

Quatre obſervations des *Mineurs*.

Les Mineurs s'accordent tous dans ces quatre points: 1. qu'il y a preſque par-tout, dans le ſein de la terre, des pyrites, en plus grande ou plus petite quantité, ſous différentes formes; 2. que par-tout où il y a des pyrites, il y a des vapeurs & des exhalaiſons ſulphureuſes dans le ſein même de la terre, & qui de-là s'élévent dans l'atmoſphère; 3. que ces vapeurs & ces matières peuvent prendre feu ou s'enflamer d'elles-mêmes, dans l'air, ſur la terre & ſous la terre; 4. que l'eau, en certaine quantité, qui ne les noye pas, met les pyrites dans une effervefcence très-active, très-chaude, très-violente.

Con-

CONCLUONS de-là qu'il n'eſt point néceſſaire de ſuppoſer dans tous les tremblemens de terre une inflammation & qu'il peut y en avoir, où il n'y a que de la fermentation, dont les effets doivent être plus réguliers, plus uniformes, quoique tout-auſſi effrayants & quelquefois bien auſſi funeſtes.

Conſéquence à tirer de la derniere obſervation.

IL N'EST donc point néceſſaire d'aller chercher dans le ciel, ou dans les aſtres, la cauſe d'un feu & d'une chaleur, dont la ſource intariſſable eſt dans le ſein-même de la terre. Les Babyloniens, accoutumés à faire dépendre leur deſtinée des aſtres, ne dûrent pas manquer d'y chercher auſſi le principe des tremblemens de terre. C'eſt ce que PLINE nous apprend. (y). Nous ne croyons pas devoir entièrement exclurre [illegible] l'action

Si les aſtres concourrent aux tremblemens.

(y) *Babyloniorum Doctores exiſtimant terræ motus hiatusque & cætera omnia, vi ſiderum fieri, ſed illorum trium, quibus fulmina aſſignant.* Il veut parler des planètes de Saturne, de Jupiter & de Mars. Hiſt. Nat. Lib. II. Cap. LXXIX.

l'action des corps les plus voisins de la terre, celle du soleil en particulier. Si la lune & le soleil peuvent causer le flux de la mer par leur attraction sur les eaux de la terre, ou par une pression sur sa surface liquidé: si l'atmosphère de la lune, dont l'existence a été démontrée [z], presse sur celui de notre terre, pourquoi ces grands corps ne pourroient-ils pas aussi influer sur les commotions de notre globe? M. GAUTIER a attribué les divers tremblemens principalement à l'action du soleil [a]. C'est aller trop loin & confondre une cau-

(z) Voyez les observations de *M.* de LOUVILLE, Hist. de l'Ac. Roy. des Sciences, An. 1715.

(a) L'Auteur a publié des Cartes en couleur des lieux sujets aux tremblemens de terre, dans toutes les parties du *Monde*, selon le sistème de l'impression solaire. Folio, Paris. 1756. ARISTOTE a déja prétendu que la Lune influoit sur les tremblemens de terre. Voyez *Meteorologicorum* Lib II. Cap. VIII. p. 350. Lugdun. 1590. fol. Je ne sai si jamais, depuis lors, cette supposition a été bien vérifiée par des observations sures.

caufe, peut-être fort éloignée, mais poffible, avec les caufes prochaines, principales & certaines. Le foleil, échaufant l'air, le dilate, élève de la terre des vapeurs aqueufes avec des matières fulphureufes, nitreufes, & minérales. De-là les vents irréguliers, les orages, les nuées, les brouillards & tous les météores aqueux & ignées. La terre s'approche & s'éloigne du foleil, dans fon cours annuel; elle lui préfente fucceffivement divers hémifphères, dans fon cours diurne. Elle reçoit par-là plus ou moins de rayons du foleil. De-là la différence des températures & la variété des vents conftans & réglés. Voilà ce que l'expérience nous apprend, avec certitude, de l'influence des aftres fur notre terre. Tout cela peut auffi influer fur la température de l'air fouterrain & concourrir différemment avec le mécanifme intérieur. Nous ne nions donc point toute influence. Peut-être y en a-t-il encore quelqu'autre que nous ne connoiffons

pas

pas encore. Nous ne prononçons point ſur ce ſujet, ſuivant l'avis d'un grand Philoſophe, qu'on ne ſoupçonnera jamais de donner dans les qualités occultes & les chimères [b].

Idée de M. Hales ſur les tremblemens de terre.

CES réflexions ſur l'influence de l'atmoſphère, ſur l'intérieur de la terre, nous conduiſent naturellement à examiner l'hypothèſe que M. HALES a imaginée pour expliquer les tremblemens de terre. C'eſt dans cet air extérieur, chargé de matières ſulphureuſes, & enflammées, que cet habile Phyſicien cherche le premier agent de ces commotions intérieures [c]. Il avoit prouvé [d] que du mélange d'un air pur avec

[b] *M.* MUSSCHENBROEK Oratio de experimentis inſtituendis, pag. 19. Trajec.

[c] Réflexions phyſiques ſur les cauſes des tremblemens de terre, préſentées à la Société Royale de Londres le 5 Avril 1750. V. S.

(d) Appendix de la Statiquè des Végetaux, 3 Expériente.

avec un air sulphureux il en naissoit tout d'un coup une forte fermentation. Ces airs, de clairs & transparens qu'ils étoient auparavant, forment aussitôt une fumée rougeâtre, de la couleur de ces vapeurs qu'on voit quelquefois avant les tremblemens de terre [e]. Lorsque des exhalaisons sulphureuses s'élèvent de la terre, leur mélange avec l'air extérieur doit donc y produire une effervescence. Ces vapeurs, parvenues dans la moyenne région de l'air, & sublimées, acquièrent une telle rapidité, qu'elles peuvent s'enflammer. De-là les éclairs & les tonnerres. Ces vapeurs enflammées détruisent l'élasticité de l'air; d'où se fait une grande commotion dans l'air, lors qu'il se précipite dans ces places vuides, ou qui sont moins de résistance. Il doit s'y jetter avec une très-grande vitesse. Le Docteur PAPIN a calculé que la vitesse avec laquelle l'air en-

[e] On vit un pareil nuage à *Londres*, avant le tremblement du 19 Mai 1750.

entre dans un récipient vuide, lors qu'il y eſt pouſſé par la preſſion de toute l'atmoſphère, eſt à raiſon de 1305 pieds, pendant l'eſpace d'une ſeconde, ce qui fait 889 milles par heure: viteſſe près de 18 fois plus grande que celles des plus fortes tempêtes, qui eſt eſtimée être environ de 50 milles par heure. Nous voyons de-là qu'un fort ouragan peut provenir de l'affoibliſſement de l'élaſticité de l'air en quelque endroit. Auſſi au Cap de *Bonne-Eſpérance* [f] & le long des côtes de *Guinée* les tempêtes ſont précédées de nuages noirs, qui détruiſant l'élaſticité d'une grande quantité d'air, font entrer avec violence celui qui eſt le plus voiſin dans le vuide qui ſe fait. Les tremblemens ſont précédés de ces nuages & arrivent dans un tems calme. Le vent diſſiperoit ces vapeurs. Ces nuages ſont ſans doute

[f] Deſcription du Cap de *Bonne-Eſpérance* Tom. II. Chap. XV. p. 224. & ſuiv. Voyez Uſages des montagnes, Chap. X. p. 84. ſuiv.

te plus près alors de la ſurface de la terre, que ceux qui excitent les ouragans, dans l'air. Par un effet de quelque choc, ſubitement embraſés, tandis qu'il s'élève de la terre de nouvelles exhalaiſons ſuphureuſes, cet embraſement peut donner lieu à un reflux & à une inflammation ſous la ſurface de la terre, non pas à une grande profondeur [g]. Le choc de cet air enflammé eſt par conſéquent la cauſe immédiate des tremblemens de terre. Ainſi s'enflamme une trainée de poudre. Ainſi ces étoiles, qui paroiſſent tomber du ciel, ne ſont qu'une ſuite de matière ſulphureuſe, qui s'allume. Ainſi une chandelle éteinte ſe rallume ſubitement par le moyen de la fumée, qui monte encore de ſa mêche. La terre eſt pleine de fiſſures, qui donnent lieu à la ſortie de ces exhalaiſons

[g] ARISTOTE, qui attribue les tremblemens de terre aux vents, ſuppoſe auſſi un reflux & une colliſion de l'air, qui ſort avec celui qui reflue. Il ſuppoſe ce choc aſſez puiſſant pour ébranler la terre. *Meteorol.* Lib. II. Cap. VIII.

ſons ſulphureuſes & à la communication de l'inflammation extérieure. Auſſi BORELLI prétend-il que les feux ſouterrains commencent à s'allumer près de la ſurface.

Réflexions ſur l'hypothèſe de M. Hales.

IL eſt poſſible que la nature ait ſuivi ce procédé dans le tremblement reſſenti à Londres en 1750. Il ſe peut qu'aux cauſes intérieures ſe joigne quelquefois cette inflammation extérieure, qui, en communiquant dans le ſein de la terre, ou ſous ſa ſurface, augmente l'agitation. Nous ne rejettons aucune cauſe poſſible : nous tâchons ſeulement de raſſembler toutes celles qui ſont probables. Mais il ne paroît pas que ce ſoit là une cauſe générale des tremblemens de terre. Souvent ils arrivent au milieu d'un grand vent, ou après une pluye qui auroit diſſipé ce nuage & ces exhalaiſons, qui doivent s'enflammer. Fort ſouvent, & plus ſouvent encore, on ne voit ni éclairs ni inflammations au déhors. Combien de fois la terre n'a-t-elle pas tremblé avec un ciel pur & ſerein ? Auſſi

ne

ne paroît-il pas que M. HALES ait regardé cette cause comme le principe de tous les tremblemens de terre; mais seulement de ceux qui sont occasionnés par les feux souterrains, qui ne s'étendent pas fort loin & qui semblent n'ébranler que la surface.

Effets de la chaleur sur l'air intérieur.

IL est donc bien démontré que les tremblemens de terre supposent une fermentation, ou une inflammation intérieure. Suivons maintenant autant qu'il est possible, le procédé de la nature, & voyons quel effet peut produire ce feu ou cette effervescence sur l'air intérieur. Soit que l'air, perdant son ressort par les vapeurs sulphureuses, comme le prétend M. HALES, attire par le vuide qu'il laisse l'air circonvoisin; soit que cet air dilaté par la chaleur fasse effort pour s'échaper, il doit naître de-là un cours rapide d'air, qui ne peut qu'ébranler avec violence les masses solides, qui lui font résistance. Son effort étant proportionné au dégré de vitesse qu'il a acquis & à la quantité qui est en mouvement, on

comprend déja ſans peine que l'effet doit être prodigieux. Jugeons-en par la petite quantité d'air que contient la poudre allumée dans un canon.

Pourquoi l'éclat des tremblemens de terre n'eſt pas proportionné à leur violence.

L'ÉCLAT ne doit pas toujours être proportionné à l'effort. Pluſieurs matières peuvent ſans affoiblir la force de l'exploſion diminuer celle du bruit. C'eſt ce qu'on fait encore par la poudre à canon. On fait de la poudre *muette* ou *ſourde*. On ajoute pour cela à la poudre commune du borax, de la pierre calaminaire, ou du ſel ammoniac, ou des taûpes calcinées, ou de la ſeconde écorce de ſureau. Que de matières pareilles ne peuvent pas, dans le ſein de la terre, ſans arrêter la force du reſſort de l'air, en affoiblir l'éclat? D'ailleurs l'inflammation, ou l'effervefcance, peuvent être à un telle profondeur que le bruit intercepté n'en ſauroit venir juſqu'à nous.

Vents ſouterrains.

PLINE attribuë tous les tremblemens de terre aux vents ou aux courants d'air in-

intérieur (*b*). Cela peut être vrai. Mais il s'agit de ſavoir quelle eſt la cauſe de ces courans. SENEQUE adopte la même idée, qu'il développe fort bien (*i*), en ſuivant le Philoſophe ARCHELAUS.

(*b*) PLIN. Hiſt. Nat. Lib. II. Cap. LXXIX. *Ventos in cauſa eſſe non dubium reor. Neque enim unquam intremiſcunt terræ, niſi ſopito mari, cœloque adeo tranquillo, ut volatus avium non pendeant, ſubtracto omni ſpiritu qui vehit: nec unquam niſi poſt ventos, conditos ſcilicet in venas & cavernas ejus, occulto flatu. Neque aliud eſt in terra tremor, quam in nube tonitruum: nec hiatus aliud, quam cum fulmen erumpit: incluſo ſpiritu luctante, & ad libertatem exire nitente.*

(*i*) SENEC. Q. N. Lib. VI. Cap. XII. *Spiritum eſſe qui moveat & plurimis & maximis auctoribus placet. Archelaus antiquitatis diligens, ait ita: Venti in concava terrarum deferuntur: deinde ubi jam omnia ſpatia plena ſunt, & in quantum aër potuit denſatus eſt, is qui ſupervenit ſpiritus, priorem premit & elidit, ac frequentibus plagis primo cogit, deinde perturbat. Tunc ille quærens locum, omnes anguſtias dimovet, & clauſtra conatur effringere. Sic evenit, ut terræ, ſpiritu luctante, & fugam quærente, moveantur. Itaque cum terræ motus futurus eſt, præcedit aëris tranquillitas & quies*

LAUS. Il eſt certain que pluſieurs des cauſes, qui donnent lieu aux vents dans l'atmoſphère, peuvent auſſi les exciter dans la terre; & ces courans d'air peuvent quelquefois produire des commotions. Un air refoulé, comprimé dans une caverne par un air nouveau, qui y entre avec force, & un air dilaté qui en ſort avec véhémence, peuvent ébranler de différentes manières quelques parties de la terre. Mais ce ne peut pas être là la cauſe principale de ces tremblemens généraux & preſqu'univerſels, qui parcourent tout le globe. C'eſt cependant à ces vents intérieurs qu'ARISTOTE attribuë tous les phénomènes des trem-

quies: videlicet quia vis ſpiritus, quæ concitare ventos ſolet, in inferna ſede detinetur. Nunc quoque cum hic motus in Campania fuit, quamvis hiberno tempore & inquieto, per ſuperiores dies aër ſtetit. Quid ergo? Numquam flante vento terra concuſſa eſt? Admodum raro duo flavere ſimul venti. Fieri tamen & poteſt, & ſolet. Quod ſi recipimus & conſtat duos ventos rem ſimul gerere: quidni accidere poſſit, ut alter ſuperiorem aëra agitet, alter inferum?

tremblemens. Il cherche l'origine de ces vents dans le conflit des vapeurs fèches & humides, qui montent & redefcendent dans le fein de la terre (*k*). On ne peut nier cette circulation. De-là doit naître fans doute une agitation de l'air intérieur. De-là auffi peuvent venir quelques fécouffes. Mais l'effet d'une caufe auffi foible & auffi particulière ne doit jamais avoir bien de la force ni beaucoup d'étenduë. C'eft par cette raifon qu'il prétend que les tremblemens arrivent quand l'air extérieur eft tranquille, la mer calme & que les vents font renfermés dans l'intérieur (*l*). Pour confirmer fon opinion, il tire une raifon des temps & des lieux (*m*). Des tems; par-

(*k*) *Meteor.* Lib. II. Cap. VIII. Voyez comment SENEQUE rapporte le fentiment d'Ariftote, Q. N. Lib. VI. Cap. XIV.

(*l*) ARISTOTELES, ubi fupra.

(*m*) ἔτι δὲ περὶ τόπους τοιούτους οἱ ἰσχυρότατοι γίνονται οἱ σεισμοὶ, ὅπου ἡ θάλασσα ῥοώδης, ἢ ἡ χώρα σομφὴ καὶ ὕπαντος. &c. – καὶ νυκτὸς δὲ οἱ πλείους καὶ μείζους γίγνονται οἱ σεισμοί. &c. – Id. Ibid.

parce que c'eſt au printems & en automne, la nuit plûtot que le jour, que la terre eſt le plus ordinairement agitée; tems auſſi, où il arrive le plus de révolutions dans l'atmoſphère. Cependant cela n'eſt pas exactement vrai, ni pour tous les tems ni pour tous les païs. Il raiſonne encore ſur les lieux; parce que les païs les plus caverneux ſont les plus expoſés aux tremblemens de terre. C'eſt dans ces antres ſouterrains que s'exécute ce jeu & ce combat des vents. En effet les païs dont le ſol eſt ſabloneux, graveleux ou limoneux, ſont peu expoſés aux tremblemens de terre ou ils y ſont foibles. On prétend que l'Egypte n'en éprouva jamais [*n*]. Tout cela eſt aſſez exactement vrai. Mais on peut en rendre d'autres raiſons; rien de tout cela ne prouve que tous les tremblemens viennent des vents intérieurs. C'étoit auſſi là l'opinion des PÉRIPATÉTICIENS. EPICURE ſemble être dans leur ſentiment,

[*n*] PLINE. *Hiſt. Nat.* Lib. II. Cap. LXXX. Voyez auſſi SENEÇ. Q. N. Lib. VI. Cap. XXVI.

ment, quoiqu'il n'exclue pas absolument les autres causes, il regarde les vents comme la principale. LUCRECE entre dans ces idées & les développe [*o*]. Mais ces Philosophes n'ont pas fait assez attention à la petite quantité d'air qu'il y a dans le centre de la terre, où les Mineurs, pour pouvoir respirer, sont obligés d'en envoyer avec des soufflets. Ils n'ont

[*o*] LUCRET. Lib. VI. vs. 556--563. & 576-580.

Præterea, ventus cum per loca subcava terræ
Conlectus parti ex una procumbit, & urget
Obnixus magnis speluncas viribus altas;
Incumbit tellus, quo venti prona premit vis:
Tum, supera terram quæ sunt exstructa domorum,
Ad Coelumque magis quanto sunt edita quæque,
Inclinata minent in eandem prodita partem,
Protractæque trabes impendent ire paratæ . . . :
. . . .
Est hæc ejusdem quoque magni causa tremoris,
Ventus ubi, atque animæ subito vis maxima quædam,
Aut extrinsecus, ut ipsa a Tellure coorta
In loca se cava Terrai conjecit, ibique
Speluncas inter magnas fremit ante tumultu,

n'ont pas pris garde non plus à la prodigieuſe force qu'il faut pour ébranler une étenduë de terrein quelquefois de plus de mille lieuës. C'eſt donc d'une circonſtance particuliere, d'un moyen, d'un inſtrument qui ſert quelquefois, faire une cauſe univerſelle & conſtante.

Sentiment de Sperlingius & de quelques autres Philoſophes.

UN Profeſſeur en Philoſophie à Wittemberg reſſuſcita, dans le ſiècle paſſé, cette opinion des Peripatéticiens avec quelques changemens: C'eſt SPERLINGIUS. Les vents ſeuls, à ce qu'il prétend, ou l'air mis en mouvement & chargé de vapeurs, peut cauſer tous les tremblemens. Les ſignes qui précédent en ſont une preuve. Pour l'ordinaire l'atmoſphère eſt tranquille, parce que les exhalaiſons propres à exciter les vents ſont renfermées dans les cavernes. La mer eſt émuë & les Vaiſſeaux ſont agités, ſans qu'il paroiſſe de vent ſur la ſurface, parce qu'il ſouffle intérieurement. Les puits s'enflent à cauſe des exhalaiſons abondantes con-

te-

O

tenuës dans la terre. Par la même raison l'eau devient trouble & il sort de la terre des vapeurs souffrées (*p*).

WINCLER (*q*) & THUMMIG (*r*) adoptent en partie ces idées. Mais leur explication semble encore insuffisante, sans cependant pécher contre la vérité. Ces vapeurs séches, ces exhalaisons susceptibles d'une grande élasticité; ces esprits sulphureux, ces courans d'air, qui en naissent, tout cela contribue, il est vrai, aux tremblemens de terre; mais tout cela ne dévelope pas encore le mécanisme entier & n'explique pas tous les phénomènes.

C'EST donc dans la force étonnante de l'élasticité de l'air qu'il faut chercher la cause de la grandeur des effets des tremblemens. On a démontré cette élasti- Elasticité de l'air.

[*p*] *Institutiones Physicæ*, Lib. V. Cap. IX. Edit. tert. Wittteberg. 1653.

[*q*] *Phys.* Part. III. Cap. IX.

[*r*] *Instit. Philos.* p. 482.

lasticité & cherché à calculer ses effets. M. M. Boyle (s), 's Gravesande (t), Musschenbroek (u), Nollet (v) ont fait nombre d'expériences pour découvrir la force du ressort de l'air. Ainsi une phiole mince, remplie d'eau chaude & scellée hermetiquement, une vessie, à demi soufflée & bien liée, l'une & l'autre exposées sur le feu, sautent avec éclat. Boyle (x) en particulier a démontré par une expérience ingénieuse qu'une quantité d'air égale à une goutte d'eau, l'air extérieur comprimant étant ôté, peut, par sa propre force, être dilatée, jusqu'à occuper un espace treize mille

[s] Tract. *de vi aër. elast.* Operum Tom. I. Venet. 1697. 4.

[t] *Phys. Elem. Math.* Lib. IV. Pars I. T. II. pag. 577. seq. Leydæ 1742.

[u] Tome II. sur l'air.

[v] Leç. de Physiq. exp. Tom. III.

[x] Tractatus *de mira aëris rarefactione*, Exp. 11. Operum Tom. 1.

mille ſept cent ſoixante & neuf fois plus grand.

Causes de la dilatation de l'air.

La cauſe de cette dilatation doit être cherchée dans la nature même des parties conſtituantes de l'air. Elles doivent être cohérentes entr'elles, mais laches; flexibles, mais rigides à un certain point; poreuſes & par-là fort expanſibles; ſuſceptibles d'une agitation prompte. Les parties ignées peuvent s'y imprimer avec facilité, auſſi n'eſt-il point de matière qui augmente autant le reſſort de l'air que le feu. L'air qui nous environne, ſurchargé de tout le poids de l'atmoſphère, eſt comprimé, condenſé, occupant un petit eſpace, à raiſon de ſon expanſibilité. Il eſt ainſi dans un état violent (y) & capable d'une très grande dilatation, puiſque l'élaſticité croît en raiſon directe de la denſité (z), & que l'eſpace, qu'il peut occuper par la

[y] Senguerdius, *de Aëre Atmos.* p. 100.

[z] *Musschenbroek*, Eſſai de Phyſi. T. II. Ch. III.

la dilatation, est en raison inverse de la force qui le comprime (*a*). Ce dégré de densité extraordinaire, qui tient le ressort de l'air assujetti dans un état de contrainte, est nécessaire aux plantes & aux animaux, il est aussi le principe de tous les mouvemens qui s'exécutent dans l'air & qui se succédent sans cesse. De-là la formation de tous les météores & la circulation perpétuelle de l'eau & de l'air. De-là une propension permanente & un effort continuel de l'air à se dilater; & il se dilate toutes les fois que la compression, qui l'empêche, diminue, ou que les matières qui peuvent l'étendre, en s'insinuant dans ses pores, augmentent. L'air, qui est dans l'intérieur de la terre, étant plus condensé encore que celui qui est au-dessus de la surface, il est plus susceptible de dilatation subite & d'une prompte expansion. Son effort est plus grand & ses effets doivent être plus violens.

[*a*] WOLFIUS, *Aëromet.* 'S GRAVESANDE, T. II, Lib. IV, Cap. IV.

Les tremblemens ne suppofent pas toûjours une inflammation.

LE favant Auteur [b] du Mémoire fur les caufes du tremblement de terre, inféré dans le Journal de *Verdun* [c], a très-bien fenti que l'air elaftique étoit la principale caufe des tremblemens de terre. Peut-être feroit-on mieux de le regarder comme le principal inftrument, & l'effervefcence, ou l'inflammation des matieres pyriteufes, comme la caufe principale. Je ne faurois donc admettre avec cet Auteur, qui s'appuye de l'autorité de M. HOFFMANN [d] que tout tremblement de terre fuppofe toûjours & par-tout une inflammation intérieure. Une fermentation peut fuffire, en bien des cas, & toutes les explications en deviennent plus faciles.

C'EST

[b] Cet Auteur anonyme, ou pfeudonyme, a donné plufieurs autres mémoires fur l'Hiftoire Naturelle & la Phyfique.

[c] Novembre 1756. p. 347. & fuiv. L'Auteur promet un autre Mémoire, que je n'ai point encore vu.

[d] Obfervations phyfiques & chimiques.

Effets de l'air dilaté.

C'est à l'air, renfermé dans la poudre à canon, & dans les poudres fulminantes, à cet air ſubitement raréfié, ou dilaté par le feu, qu'il faut attribuer une partie des effets; exploſion, effort, éclat. Voici un fait rapporté par M. Hoffmann, copié par l'Auteur du Mémoire, que je viens de citer, & que je tranſcris, comme ſervant à donner une image des effets de la foudre & des tremblemens de terre [e]. C'eſt un accident extraordinaire arrivé le 7. Novembre 1698 à *Zellerfeld* ville de la *Forêt-Noire*. „ Un Apoticaire, dit-il, „ mit dans une cornuë de verre aſſez é„ paiſſe, du baume de ſouffre térében„ tiné, & la plaça ſur un feu de ſable: „ & après avoir bouché les jointures du „ récipient, il pouſſa la matière avec un „ feu un peu vif. Auſſi-tôt un bruit „ extraordinaire, qui ſe fit entendre, „ fit croire à ceux qui étoient dans la „ mai-

[e] Obſerv. phy. & chim. T. II. Obſ. 13. & Journal de Verdun, ubi ſupra p. 350, 351, 352.

„ maiſon, qu'il s'étoit élévé un oura-
„ gan qui l'alloit renverſer de fond en
„ comble. Un garçon Apoticaire, qui
„ étoit à piler des drogues dans une
„ cour, pas bien loin de la boutique,
„ fut jetté tout à coup contre la mu-
„ raille. Un autre, qui étoit ſur la por-
„ te de la cour, frappé comme d'un
„ coup de foudre, tomba à la renverſe
„ & ſans connoiſſance. Lors qu'il eut
„ repris ſes ſens, il ſentit une odeur
„ fétide & ſulphureuſe; & ayant ſoup-
„ çonné que cet accident n'avoit été
„ cauſé que par la mauvaiſe manière de
„ traiter le remède, il courut auſſi-tôt
„ au laboratoire avec un voiſin que le
„ bruit avoit attiré, & il trouva la moi-
„ tié de la cornuë reſtée ſur la table, &
„ l'autre moitié, à laquelle le cul te-
„ noit, jettée bien loin dans la cour à
„ travers les fenêtres de la cuiſine qu'el-
„ le avoit miſes en piéces.

„ Ce ne furent pas les ſeuls effets que
„ produiſit cette exploſion; elle briſa
„ encore la porte d'un cellier, & la

„ jetta dans la cour avec des pots & „ des plats qui étoient dans la cuisi- „ ne. Elle mit en pièces une autre „ porte de communication, entre le „ cellier & le laboratoire, & arracha la „ serrure qui étoit fort grosse. Le mê- „ me cellier communiquoit, par un es- „ calier dérobé, fait en forme de spi- „ rale, à une chambre d'en-haut, dont „ elle enfonça la porte, & renversa sur „ le pavé des tiroirs où étoient des vais- „ seaux, dans lesquels on mettoit les „ compositions.

„ Il y avoit dans la même chambre „ quelques autres vaisseaux, de même „ espèce, qui furent enlevés du milieu „ des autres, & jettés sur le pavé, & „ deux fenêtres furent arrachées & jet- „ tées dans la cour. La même explo- „ sion endommagea les fenêtres voisi- „ nes de la porte, qui donnoit sur la „ ruë; elle brisa le plancher d'une pe- „ tite chambre, & renversa la porte a- „ vec la serrure & les gonds, sans épar- „ gner les fenêtres, dont elle ne fit

„ néan-

„ néanmoins que casser les vitres.

„ Elle enfonça aussi la porte de la „ chambre, où l'on gardoit les eaux „ distillées, & une autre porte qui com- „ muniquoit de cette chambre à celle „ de la boutique. Les vitres des fenê- „ tres de la boutique furent aussi cas- „ sées, & leurs chassis ébranlés, mais „ ils ne furent pas enlevés.

„ Les voisins assurerent avoir vû sor- „ tir par la cheminée, dans le même „ instant qu'on entendit le bruit, une „ fumée extrêmement épaisse; que le „ bruit avoit été semblable à celui du „ canon, qu'on l'avoit entendu de tous „ les quartiers de la Ville, & que pres- „ que toutes les maisons avoient été é- „ branlées, comme par un tremblement „ de terre.

„ Cet accident étonnant, continuë „ M. HOFFMANN, dont j'ai été témoin „ moi-même, fait voir quelle est la na- „ ture & la force de l'éclair & du ton- „ nerre: & sert à nous convaincre en

„ même tems que leurs effets ne vien-
„ nent que de la violente percuſſion de
„ l'air, qui eſt agité avec impétuoſité,
„ & chaſſé de la place qu'il occupe,
„ de ſorte que toute la colonne d'air,
„ qui a un poids conſidérable, produit
„ des effets ſurprenans ſur les corps
„ qu'elle rencontre ".

La chaleur dilate l'air.

BOYLE prouve par nombre d'expériences curieuſes que les particules de froid condenſent l'air, en s'introduiſant dans ſes pores, & que les particules de chaleur le dilatent, en s'inſinuant dans les pores de ce fluide léger. La moindre chaleur ſuffit pour produire une prompte dilatation. Une expérience bien aiſée le prouve. Un papier allumé jetté dans une cuvette en dilate l'air, en ſorte qu'il en reſte très-peu.

Meſure de cette dilatation.

ON s'eſt efforcé par diverſes expériences de meſurer cette dilatation, & ces efforts n'ont pas été tout à fait infructueux. BOYLE a mis ſur les voyes & les Phyſiciens, qui l'ont ſuivi, ſont perve-

nus

nus par diverses routes à des précisions fort curieuses. L'air peut se dilater jusqu'à ce qu'il occupe l'espace qu'il occuperoit s'il n'étoit point comprimé par l'air environnant, ou par l'atmosphère qui le presse. L'air peut, selon M. MARIOTTE (*f*), se dilater quatre mille fois plus qu'il ne l'est autour de la terre, avant que d'être dans cette expansion naturelle, qu'il peut avoir au haut de l'atmosphère. M. BOYLE (*g*) démontre que l'air peut être raréfié dans des vases de verre, jusqu'à devenir dix mille fois plus rare qu'il ne l'est ordinairement. M. DESAGULIERS (*h*) prétend que l'air, en différentes circonstances, s'étend depuis un jusqu'à trente mille. NEWTON, dans son Traité d'Optique (*i*), prouve, par le

(*f*) Mémoire sur les causes des tremblemens : *ubi supra.*

(*g*) De mira aëris rarefactione. Tom. I. Operum.

(*h*) Cours de Physique experim. T. II. p. 127. Voyez encore Mémoire sur les causes &c. *ubi supra.*

(*i*) Lib. III. Quæst. XXVIII.

le calcul, que l'air à la hauteur de quinze milles d'Angleterre, au-dessus de la surface de notre globe, est 16 fois plus rare que sur cette surface même; & qu'à 76 milles il est environ un million de fois plus rare. L'air rendu aussi chaud que l'eau bouillante se dilate avec une force qui est au poids de tout l'atmosphère, comme 10 à 33 & même comme 10 à 35. C'est le résultat d'une expérience imaginée par Mr. Amontons, & vérifiée par M. Musschenbroek (*k*). A quelle dilatation ne peut donc pas parvenir l'air souterrain échauffé? quels efforts ne doit-il pas en résulter?

Effets de la densité de l'air souterrain.

Nous avons déja eu occasion de remarquer que la dilatabilité de l'air, son effort, ou son ressort, croît en raison de sa densité. L'expérience de l'arquebuse à vent est connuë. L'air refoulé & résserré acquiert une force capable de pousser une bale, qui perce une planche. Borelli observe que l'espace que cet air occupe est à celui qu'occupe l'air ordinaire comme un

(*k*) Essai de Physique. T. II. Chap. III.

un à deux mille. Les Mineurs nous apprennent que l'air eſt ſi denſe dans les mines qu'il perd ſa proportion avec les organes de notre corps. M. MARIOTTE a fait diverſes obſervations ſur la denſité de l'air des caves de l'Obſervatoire de Paris. Toutes choſes d'ailleurs égales, l'air ſous terre, dans les cavernes & les grottes, doit être d'autant plus denſe que ces cavités ſont plus profondes & communiquent moins avec l'air extérieur. Il devient auſſi plus rare à meſure qu'on s'élève ſur les montagnes, où il peut même être ſi rare qu'on a de la peine à y reſpirer [l]. L'air étant donc plus denſe, plus comprimé, ſous la terre, les effets d'une efferveſcence & d'une inflammation doivent y être plus promts & plus violents. La dilatation doit avoir plus de force. L'élaſticité doit ſe déveloper avec plus de véhémence. L'exploſion doit être plus éclatan-

[l] Theol. phyſ. de DERHAM. Liv. I. Ch. I. Art. II. p. 6. & ſuiv. dans les nottes.

tante. Suppoſant donc des matières enflammées, ou en effervefcence, à une grande profondeur ſous terre, quels étranges effets ne doivent-elles pas produire par le moyen de cet air dilaté à raiſon de ſa condenſation! Si l'on y fait attention, on ne ſera plus ſurpris des ſuites extraordinaires des tremblemens de terre. Augmentez, dans cette proportion à la denſité, les effets des poudres fulminantes, des matières détonnantes, ou ſeulement de la poudre à canon, & vous concevrez ſans peine les plus grandes commotions & les bouleverſemens les plus étendus. Suppoſant cet air dilaté en raiſon directe de ſa denſité, & l'eſpace qu'il occupe en raiſon inverſe du poids qui le comprime, ſon élaſticité ſera comme ſa denſité [*m*]. Les efforts & les effets qui en doivent réſulter ſont inconcevables, puiſqu'ils doi-

[*m*] Phyſ. Elem. *Math.* 'sGRAVENSANDE. T. II. Lib. IV. C. II.

doivent encore être proportionnés à toute la masse de l'air dilaté.

Si l'eau contribuë aux tremblemens. Opinion des Anciens.

THALES le Milésien, qui a fait de l'eau le principe de toutes choses, a bien pu attribuer au mouvement de l'eau les tremblemens de terre. Il supposoit que la terre se mouvoit sur les eaux-mêmes, comme un vaisseau soûtenu & agité par les flots [n]. Je ne sai si on a bien pris la pensée de ce Philosophe. Elle est insoutenable, peu digne de la reputation d'un aussi grand Astronome, qui doit avoir prédit le prémier une écclipse [o]. Cela posé, il seroit moins étonnant de sentir la terre se mouvoir que de la voir subsister [p]. SÉNEQUE considère l'eau comme un agent, comme un moyen, qui contribuë à divers

[n] SENEC. Quæst. nat. Lib. VI. C. VI.

[o] PLIN. Hist. nat. Lib. II. C. XII. & Lib. XXVI. C. XII.

[p] Terram agitari non miraremur sed manere. SENEC. ibidem.

vers tremblemens [q]. Il croit que les étangs, les réservoirs, les mers, les fleuves, les torrens souterrains, en roulant leurs eaux, peuvent diversement ébranler la terre. Sa physique est très-fondée à cet égard, mais elle n'est pas complette. Il ne saisit que quelques circonstances, peut-être les moins ordinaires. Il faut quelque chose de plus actif, de plus violent, pour concevoir, ou expliquer, les tremblemens de terre. Démocrite, au rapport de Plutarque [r], attribuoit les tremblemens aux eaux de la pluye, qui, se précipitant dans des cavernes souterraines, qui déja régorgent d'eau, ébranlent la terre par le reflux, auquel elles donnent lieu. Il est encore aisé de s'appercevoir de l'insuffisance de pareilles explications.

Des eaux intérieures.

Il est incontestable qu'il y a de grands amas d'eau sous terre; des réservoirs d'eaux

[q] Ibid. C. VII & VIII.

[r] Plutar. de placitis Philos. Lib. III. C. XV.

d'eaux, qui ſont tranquilles, & des courrans d'eaux, qui circulent. Toutes les ſources, qui ſortent de la terre, décélent celles qui ſont au dedans. Bien des faits, raſſemblés par divers Auteurs, établiſſent l'exiſtence des eaux ſoûterraines [s]. Dilatées, pouſſées, accumulées, enflées, arrêtées, dans leur cours, par quelque obſtacle accidentel, elles peuvent, il eſt vrai, en certain cas, pouſſer la ſurface de la terre & l'ébranler. Des torrens intérieurs, groſſis par quelque circonſtance particuliere, rencontrant un obſtacle, peuvent dans leur cours impétueux pouſſer les parois des canaux & ébranler la terre. Il eſt aſſez remarquable que les tremblemens arrivent ſouvent pendant, ou après des ſécheresſes, c'eſt à-dire lorsque l'atmos-

[s] Voyez pluſieurs de ces faits dans VARENIUS; dans KIRCHER; dans FABRICIUS; dans la Structure interieure de la terre; dans l'Uſage des montagnes; dans RAMAZZINI, des puits de Modène; dans *M.* DE BUFFON &c. &c. &c. SENEQUE Q. N. *Lib* VI. Cap. VII. & VIII.

mosphère, étant le moins chargé d'eau, la terre doit en être le plus remplie; mais à une plus grande profondeur, au deſſous de cette croute, qui eſt percée pour donner paſſage aux ſources. L'Interieur de la terre, étant ébranlé, par la dilatation d'un air échauffé, ou enflammé, cette commotion ne peut-elle pas auſſi communiquer à quelque grand réſervoir d'eau un mouvement d'ondulation, dont la maſſe, le poids & la force du choc feront capables d'ébranler à leur tour de grands terreins? Souvent on a éprouvé, dans les tremblemens, un mouvement d'ondulation, qui reſſembloit exactement à celui des eaux. Au milieu des ſecouſſes tumultueuſes de *Lisbonne* on y a reſſenti de ces mouvemens ondulatoires, dans le cours de 1755 & de 1756. Tantôt ils reſſembloient au balancement d'une litiere, quelquefois à ceux d'un bateau, d'une voiture ſuſpenduë, qui roule; toujours ils avoient quelque choſe d'alternatif & de régulier. On en a ſouvent éprouvé de pareil à *Lima*.

PUIS

Conjectures sur le mouvement des eaux.

PUISQUE nous nous sommes engagés à alléguer toutes les causes probables & possibles des tremblemens de terre, omettrons-nous celle que semble nous présenter le mouvement de rotation de la terre, combinée avec la mobilité des eaux de son sein? Notre globe peut être envisagé comme un vase solide, rempli de canaux & de cavernes, pleines d'eau. Ce vase a deux mouvemens opposés; l'un autour du soleil est annuel; l'autre autour de son axe est diurne. Supposons que dans un instant un de ces mouvemens soit accéléré & dans l'autre retardé, de façon que la compensation du retard à l'accélération fasse la même somme de mouvement & par conséquent le même cours; les eaux, qui sont dans le sein de la terre, ne pouvant sur le champ changer leur mouvement & suivre celui du vase, qui les contient, doivent acquérir quelque mouvement d'ondulation, qui, venant à frapper les voutes des cavernes, doit ébranler la terre & par les canaux souterrains communiquer ce mouvement fort loin.

GA-

Galilée avoit imaginé quelque chose de pareil pour expliquer le flux & le reflux de la mer; mais son explication ne peut s'arranger avec un mouvement régulier & périodique tel qu'en celui-là. D'ailleurs les eaux extérieures sont libres & ne doivent frapper que l'atmosphère & glisser sur les terres, qu'elles ne sauroient ébranler. Les eaux intérieures au contraire, qui sont contenuës, peuvent ébranler ce qui les contient. Les tremblemens, où l'on apperçoit une ondulation, seront donc expliqués par ce moyen. Il en est, dont les ondulations vont de l'Orient à l'Occident, ou de l'Occident à l'Orient. Et si ces secousses n'ont pas toujours cette direction, c'est que les parois des cavernes & des canaux, gênant & réfléchissant diversement ces eaux agitées, il en naît un mouvement composé, qui ne peut plus avoir la même direction. Combien de causes différentes peuvent accélérer ou retarder le mouvement de la terre! Peut-être cette variété dans la marche du globe est-

el-

elle néceſſaire pour agiter l'air, les eaux & la terre.

L'eau contribuë à la plupart des effervefcences.

SI nous conſidérons les diverſes expériences, que nous avons rapportées, nous nous appercevrons que l'eau eſt un des moyens qui entre dans la plupart des efferveſcences. M. LEMERY [t], NEWTON [u], MUSSCHENBROEK [x], dans leur mêlange, qui fermentoit & s'enflammoit, y mettoient de l'eau. Il la faut dans une certaine proportion. L'amalgame ſeroit noyé ſi on y en faiſoit trop entrer. Il ſeroit ſans activité, s'il n'y en entroit pas aſſez. Qu'on pile les matières, dont on compoſe la poudre à canon; trop ſéches, elles s'enflamment; il faut les tenir humectées à un certain point. Ces matières pyriteuſes, qui ſont ſi propres à concevoir de la fermentation,

[t] Mémoir. de l'Acad. R. A. 1700. Chimie de *LEMERY*, &c.

(u) Optiq. *Lib.* III. Quæſt. XXXI.

(x) Eſſai de Phyſique, Tom. I. art. 810.

tion, doivent donc être mises en action par une certaine quantité d'eau. Cette eau ouvre les pores de ces corps sulphureux & nitreux, dissout les sels, dégage les parties ignées, met en mouvement ces principes d'activité & de chaleur. De-là naît une effervescence & si, comme dans les mortiers, où on pile de la poudre trop séche, quelque circonstance donne lieu à une inflammation, la matière prend feu subitement.

Les lieux maritimes plus exposés aux tremblemens.

On a déja remarqué que les lieux maritimes étoient plus exposés aux tremblemens. Telles sont les côtes de l'*Italie*; telles les cotes de l'*Amérique méridionale* [y]. Ne rendons pas cette observation trop générale; parce qu'on pourroit la dementir par bien des faits. Il est certain du moins que la plû-

[y] *Maritima maxime quatiuntur: nec montosa tali malo carent. Exploratum est mihi Alpes, Apenninumque sæpius tremuisse.* C. Plin. *Hist. Nat.* Lib. II. Cap. LXXX. Voyez aussi Aristote, *Meteorol.* Lib. II. Cap. VIII. Voyez encore Journal de Verdun, Nov. 1756. p. 354.

plûpart des Volcans ne se trouvent guère que sur des montagnes voisines des mers [z], & le plus grand nombre dans des Isles. Près de *Guatimala* en Amérique, il est deux montagnes, dont l'une pousse du feu & l'autre fournit une quantité d'eau étonnante. On appelle celle-ci *Volcan d'eau*, à cause de tant de sources & de ruisseaux, qu'elle pousse au déhors. On ne nomme que deux volcans, qui soient éloignés des mers; l'un est en *Misnie*, l'autre sur le mont *Apennin*; tous les deux peu considérables. Si quelques montagnes sont sujettes aux tremblemens, on en voit sortir beaucoup de sources & pour l'ordinaire des sources minérales, souvent chaudes. Les eaux sont donc nécessaires pour detremper les matières effervescibles, qui sans cela demeureroient dans l'inertie.

Les eaux peuvent augmenter l'élasticité de l'air.

LES eaux contribuent peut-être encore aux tremblemens par une raison très-in-

(z) Voyez dans le Dict. Geog. de LA MARTINIERE l'enumeration des Volcans.

ingénieuse, que l'Auteur du Memoire sur les tremblemens de terre allégue [a]. L'eau ne peut être comprimée; on l'a prouvé par diverses expériences [b]. Elle doit donc s'opposer par son poids & par l'ineptitude qu'elle a à être comprimée à la dilatation de l'air intérieur, échauffé & mis en mouvement. La force de l'air dilaté par la chaleur croît en raison de la résistance qu'on lui oppose. Ainsi l'activité du feu ou de l'effervescence doit augmenter sous terre par cette raison. Par-là même les lieux moins abondans en eau doivent éprouver des tremblemens de terre moins violens & moins fréquens, toutes choses d'ailleurs égales. Si des matières minérales fermentent ou s'enflamment sans trouver de résistance de la part de ces masses d'eau, l'air dilaté s'ouvre plus aisément un passage, s'exhale en vapeurs, sans causer de

[a] Journal Hist. sur les matieres du tems, Nov. 1756. p. 355.

[b] DESAGULIERS Cours de Physique, pag. 439.

de grands bouleverſemens. Ces exhalaiſons ſublimées dans l'atmoſphère y produiſent les météores ignées. Aux pieds des montagnes il eſt pour l'ordinaire plus de reſervoirs d'eau que dans les plaines. Par cette raiſon encore les Volcans ſont plus ordinairement ſur les montagnes, & plus rarement les païs de plaine ſont-ils fortement ébranlés [c].

Force de l'eau reduite en vapeurs.

NON ſeulement les eaux peuvent augmenter l'élaſticité de l'air par leur réſiſtance, mais réduites en vapeurs, elles ont encore plus d'activité que l'air, & peuvent produire de plus grands effets. Les efferveſcences, ou les inflammations intérieures, font, ſans contredit, élever des vapeurs aqueuſes, auſſi bien que des

[c] Voyez pluſieurs de ces ſuppoſitions confirmées, & éclaircies par des faits dans VARENIUS; dans KIRCHER; dans FABRICIUS; dans la Structure intérieure de la terre; dans l'Uſage des *Montagnes*; dans RAMAZZINI, des puits de *Modène*; dans *Mr.* de BUFFON.

des exhalaiſons pyriteuſes, ou ſulphureuſes. Ces vapeurs aqueuſes ont une dilatabilité [*d*] qui ſurpaſſe de beaucoup celle de l'air ou celle de l'eau. L'eau ne ſe dilate que d'une ſeizième, depuis le moment où elle ceſſe d'être glace, juſqu'à celui où elle commence à bouillir. Pour augmenter de deux tiers le volume de l'air, il faut déja une chaleur capable d'amollir le verre. Avec une chaleur bien moindre l'eau réduite en vapeurs prend un volume 13 ou 14,000 fois plus grand. Quand la vapeur, ainſi échauffée, n'a pas de l'eſpace pour s'étendre librement, elle fait effort contre tout ce qui lui réſiſte, & elle eſt capable des plus grands effets. Ainſi, lorſque le moule d'un fondeur de cloche n'eſt pas bien ſéché, la vapeur de l'eau, échauffée par le métal ardent, qu'on y fait couler, fait crever ce moule

[*d*] *M. Nollet*, Leçons de Phyſi. exp. Tom. IV. XIIe. Leçon, Sect. II. de l'eau conſidérée comme vapeur p. 71 & ſuiv. Amſt. 1749.

le avec éclat & ſauter en l'air les formes & toute la charge qui eſt deſſus. La force de la poudre peut bien venir en partie de l'élaſticité de l'air renfermé dans & entre les grains; mais elle vient auſſi de la dilatabilité des matières qui la compoſent. C'eſt ce qu'on peut prouver par les poudres fulminantes. Ces petites ampoules, ou ces larmes de Hollande, qu'on fait ſauter, en les jettant au feu, font plus d'éclat ſi l'on joint à la bulle d'air qu'elles contiennent, une petite goutte d'eau. Les œufs de poiſſons, les marons, & tant d'autres choſes, qui deviennent ſur le feu autant de pétards, prouvent l'effort des vapeurs dilatées par la chaleur. On a mis en œuvre cette puiſſance ſingulière des vapeurs pour faire mouvoir toutes ſortes de machines. C'eſt à M. PAPIN, Profeſſeur en Mathématiques à *Marpourg*, ſur la fin du ſiècle paſſé, qu'on eſt redevable de cette idée, qui a été miſe en pratique pour diverſes machines utiles. Les Anglois ont d'abord employé ces

pompes à feu, ou par le moyen de la vapeur dans leurs mines de charbon, & on en continuë l'uſage. Ils en ont enſuite établi une à *Londres*, pour diſtribuer les eaux de la *Tamiſe*, mais on a été obligé de les abandonner, parce que cette machine dépenſe trop de feu & fait trop de fumée pour une ville. C'eſt par le moyen d'une pareille machine qu'on deſſéche les mines de *Condé*, en Flandres. M. BELIDOR en a donné une deſcription, dans ſon Architecture hydraulique. Le jeu aſſez connu de l'Eolipile, qui fait monter l'eau, par le moyen de la chaleur, ſouvent à plus de 25 pieds, nous fait encore connoître les efforts ſurprenans des vapeurs échauffées & dilatées. Il eſt encore bien remarquable que ces vapeurs d'eau ſont ſuſceptibles, quand elles ſont renfermées, d'un dégré de chaleur exceſſif, qu'on n'a pas encore pu meſurer exactement, à cauſe des dangers, auxquels on s'expoſe en faiſant ces expériences. On ſait deja que dans la marmite de PAPIN el-

les

les deviennent assez chaudes, pour fondre l'étain & le plomb, ce qui a fait dire à d'habiles Physiciens [e], que l'eau, en vapeur, seroit, peut-être, capable de devenir aussi ardente que le cuivre ou le fer fondu. De tous ces faits & de toutes ces réflexions concluons que les vapeurs, élevées dans le sein de la terre, par des effervescences, ou des inflammations intérieures, arrêtées par les parois des voutes, & des canaux soûterrains, rendues plus chaudes, parce qu'elles sont enfermées, peuvent être un des plus puissans agens dans les tremblemens de terre. On n'a point encore assez fait d'attention à cette cause ni à sa puissance prodigieuse.

M. L'ABBÉ NOLLET fait sur ce sujet une réflexion, que nous transcrirons d'autant plus volontiers, qu'elle est presque l'abrégé de tout ce que nous venons de dire du concours de l'action du feu, de

Idée de M. Nollet.

[e] BOERHAAVE *Elem. Chim.* P. II. p. 327. MUSSCHENBROEK, Essai de Physique p. 434.

de l'air & de l'eau dans les tremblemens de terre. „ Les eruptions des volcans „ ſont ſi terribles, les forces, qui re-„ muent ainſi les entrailles de la terre „ ſont ſi fort au-deſſus des mouvemens „ ordinaires, dont nous connoiſſons l'o-„ rigine, que ces prodigieux effets nous „ paroiſſent toujours plus grands que „ les cauſes phyſiques, auxquelles nous „ les attribuons. Cette diſproportion „ apparente, qui ôte toujours aux con-„ jectures les plus raiſonnables une gran-„ de partie de leur vraiſemblance, ne „ viendroit-elle pas de ce que nous „ n'enviſageons ces cauſes que par par-„ ties, lorſqu'il s'agit d'expliquer un „ effet, qui eſt le produit de pluſieurs „ enſemble? Les matières calcinées & „ les flammes, que vomiſſent ces grands „ fourneaux, annoncent viſiblement des „ fermentations & des efferveſcences; „ un embraſement ſouterrain. M. Amon-„ tons a prouvé d'ailleurs que la force „ élaſtique de l'air, dilaté par la cha-„ leur, eſt d'autant plus grande que ce

„ flui-

„ fluide eſt plus comprimé. Dans ces
„ bouleverſemens, qui arrivent à cer-
„ taines parties de notre Globe, ne
„ conſidérons pas ſeulement une fer-
„ mentation, qui prend feu & qui fait
„ bouillir, pour ainſi dire, les matières
„ ſulfureuſes & ſalines qui ſe ſont mê-
„ lées; mais encore des volumes d'air,
„ chargés d'une maſſe énorme, & qui
„ tendent à ſe dilater, avec d'autant
„ plus de force, qu'ils ſont retenus. A
„ ces deux premières cauſes joignons-
„ en une troiſième, qui eſt encore plus
„ puiſſante; c'eſt la dilatation des va-
„ peurs, non ſeulement des matières
„ inflammables, mais encore de l'eau,
„ qui peut ſe rencontrer dans le voiſina-
„ ge, & qui détermine peut-être, par
„ des écoulemens accidentels, ces é-
„ ruptions qui arrivent de tems en
„ tems. Ce n'eſt qu'en conſidérant ainſi
„ le concours de pluſieurs cauſes con-
„ nuës & en embraſſant même la poſſi-
„ bilité de pluſieurs autres, qui ne le
„ ſont point encore, qu'on peut ôter à

„ ces grands effets l'idée de prodige,
„ par laquelle ils s'annoncent depuis
„ long-tems (*f*).

Chutes de quelques masses dans l'intérieur de la terre.

ANAXIMENE est tombé dans le défaut, dont M. NOLLET vient de parler. Il s'arrête à une cause particulière, pour expliquer tous les effets, & à une cause très-foible pour expliquer de très grands effets. Il crut que des cavernes, enfoncées, ou des chûtes intérieures de rochers, soit par vetusté, soit par les eaux, soit par des feux ou d'autres circonstances, pouvoient ébranler la terre par leur poids & faire éprouver à ses habitans ces secousses effrayantes qu'ils aperçoivent si diversement. SENÉQUE développe fort bien cette opinion [*g*] &

(*f*) Ubi supra.

[*g*] SEN. Q. N Lib. VI. C. X. *Anaximenes ait, terram ipsam sibi esse causam motus, nec extrinsecus incurrere quod illam impellat; sed intra ipsam & ex ipsa quasdam partes ejus decidere, quas aut humor solverit, aut ignis exederit, aut spiritus violentia excusserit. Sed his quoque cessantibus; non*

& én lui donnant de la probabilité, semble en adopter les suppositions. Nous ne nions pas que ce ne puisse être la cause de quelques tremblemens particuliers ou de quelques tremoussemens dans les grands tremblemens : mais quelle proportion entre cette force & ces grands effets, qu'on cherche à expliquer ? Qui a fréquenté l'intérieur de la terre a pu appercevoir, de toutes parts, des vesti- [illegible] ges

non deesse, propter quod aliquid abscedat aut revellatur. Nam primum omnia vetustate labuntur, nec quidquam tutum a senectute est. Hæc solida quoque & magni roboris carpit. Itaque quemadmodum in ædificiis veteribus quædam non percussa tamen decidunt, cum plus ponderis habuere quam virium : ita in hoc universo terræ corpore evenit, ut partes ejus vetustate solvantur, solutæ cadant, & tremorem superioribus afferant : primum dum abscedunt (nihil enim utique magnum sine motu ejus, cui hæsit, abscinditur) deinde cum deciderunt, solido exceptæ resiliant, pilæ more ; quæ, cum cecidit, exultat, ac sæpius pellitur, totiens a solo in novum impetum missa. Si vero in stagnantibus aquis delata sunt, hic ipse casus vicina concutit fluctu, quem subitum vastumque illisum ex alto pondus ejicit.

ges de ces ruines, ou de ces chûtes. Dans presque toutes les cavernes, où je suis entré, j'ai vu d'énormes rochers, qui étoient tombés des voutes & qui occupoient le fonds. On en peut voir dans les cavernes de *Valorbe* & de *Vuittebœuf* au *Païs-de-Vaud*, dans celles de *Boudri* & de la *Côte-aux-Fées*, au Comté de *Neufchâtel.* Mais de pareilles chûtes n'auront pas causé un fort grand ebranlement au terrein qui environnoit. PLINE parle de catastrophes plus terribles [*b*]. LUCRECE n'hésite point de mettre ces bouleversemens au nombre des principales causes des ébranlemens de la terre [*i*]. Mais n'est-ce point, dans la plûpart des cas, confondre la cause avec

[*b*] H. N. Lib. II. C. XCI. & seq.

[*i*] *De rer. nat.* Lib. VI. vs. 542-555.
His igitur rebus subjunctis, suppositisque,
Terra superne tremit magnis concussa ruinis
Subter, ubi ingenteis speluncas subruit ætas:
Quippe cadunt toti montes, magnoque repente
Concussu late disserpunt inde tremores:
Et meritò, quoniam plaustris concussa tremiscunt
Tecta viam propter non magno pondere tota.

vec l'effet? Ce font les tremblemens, qui, pour l'ordinaire, donnent lieu à ces fubverfions intérieures, comme aux extérieures. Ces fecouffes font donc la caufe de quelques-unes des ces ruines, qu'on voit par-tout, dans l'intérieur de la terre. Je dis de quelques unes, car il en eft qui ne peuvent pas venir de-là & qui femblent devoir leur origine à des inondations. Il en eft peut-être qui font auffi anciennes que le Globe. Peut-être cette terre, exiftant fous la forme où nous la voyons, a-t-elle été bâtie fur les ruines d'un monde antecedent. Le cahos primitif aura été les décombres du monde détruit: & dans le nouveau monde formé fe trouvent par conféquent toutes les ruines de l'ancien.

SEP-

Nec minus exultant † quam ubi fortis equûm vis
Ferratos utrimque rotarum fuccutit orbeis.
Fit quoque, ubi magnas in aquæ, vaftasque lacunas
Gleba vetuftate e terra provolvitur ingens,
Et jactetur aquæ fluctu quoque terra vacillans;
Et vas in terrâ non quit conftare nifi humor
Deftitit in dubio fluctu jactarier intus.

† *Ubi currus fortis*

SEPTIEME MEMOIRE.

Les divers phénomènes des tremblemens de Terre.

Neceſſité de conſidérer les phenomènes des tremblemens.

RIEN N'EST plus propre à nous donner une idée des tremblemens de terre & de leur origine que d'en raſſembler les divers phénomènes, de les conſidérer ſéparement, pour en comparer enſuite les rapports. C'eſt de cette diſtribution des phénomènes que nous verrons ſortir avec facilité leur explication. On ſentira comment le feu & la chaleur, l'eau & les vapeurs, l'air & ſon reſſort peuvent diverſement concourrir à cette variété d'effets. Ce ſera ici la pierre de touche du ſyſtème. Si nous avions des deſcriptions phyſiques plus détaillées de ces tremblemens déſaſtreux, nous au-

rions

rions une idée plus précise de tous ces phénomènes & par-là des procédés de la nature. Mais dans un péril si éminent on n'a guères, ni le tems, ni la faculté d'observer avec exactitude.

Trois sortes de tremblemens.

IL PAROÎT d'abord qu'on peut considérer les tremblemens de terre sous trois points de vuë, ou avec trois sortes de mouvement, souvent réünis, quelquefois séparés, & plus ou moins distincts, selon les tems, les lieux, & les autres circonstances.

1. *Mouvement d'Oscillation.*

QUELQUEFOIS c'est un mouvement d'oscillation, un balancement alternatif, une commotion d'allée & de venuë, une agitation horizontale. On croit sentir les mouvemens qu'on éprouve dans un vaisseau, que la mer fait vaciller, ou qu'elle balotte à droit & à gauche [*k*]. Quelquefois c'est comme le

[*k*] Voici comment PLINE le Jeune décrit ce mouvement, Lib. VI. Epist. XVI. Crebris, vastisque tumoribus tecta nutabant, & quasi emota sedibus suis, nunc huc, nunc illuc abire, aut referri videbantur.

le mouvement d'un caroſſe, qui balance par le moyen de ſes reſſorts. C'eſt ainſi qu'on a éprouvé des ſécouſſes à LIMA [*l*]. Ainſi a-t-on ſenti à pluſieurs fois les agitations à *Lisbonne*, au 1. Novembre & pendant près d'une année. Nous avons ainſi été balancé à Berne, le 10. Decembre 1755. Le mouvement des eaux a manifeſtement du rapport avec ces ſécouſſes [*m*]. Les Vaiſſeaux, en mer, à 150 lieues des côtes d'Eſpagne, dans le même tems, éprouvèrent des balancemens pareils à ceux qu'on reſſentoit ſur terre à *Lisbonne* & à *Cadix*. N'avons-nous donc pas quelque droit de conclurre que ces balancemens peuvent être

[*l*] Voyez Voyages de l'Amérique par DON GEORGE JUAN & DON ANTOINE DE ULLOA. T. I. Part. II. Liv. I. Ch. VII. p. 464. & ſuiv. Paris 1752. 4.

[*m*] LUCR. de Rerum Nat. Lib. VI. vſ. 553-555.
Ut jactetur aquæ fluctu quoque terra vacillans,
Ut vas in terrâ non quit conſtare, niſi humor
Deſtitit in dubio fluctu jactarier intus.

être l'effet de l'ondulation des eaux intérieures, mises en mouvement par une pression ou une secousse forte, qui a précedé? Si ces secousses horizontales sont étenduës, précipitées, brusques, inégales, le bouleversement est certain (*n*). Il est plus ou moins grand, dans la proportion de la violence & de l'étenduë des sécousses. Ici la direction, la nature du sol, l'espèce des bâtimens fait varier les effets. Il est des païs, où l'on bâtit de bois, pour éviter les suites de ces ébranlemens. En général dans les lieux, exposés à ces fléaux, on ne doit pas élever les maisons à plusieurs étages, ni avoir des soûterrains profonds, ni donner beaucoup de fondemens aux bâtimens. On a eu cette attention à *Peckin*, capitale de la *Chine*, en rétablissant la partie, qui fut ren-

(*n*) LUCRET. ubi supra *vs.* 560-563.
Tum, super terram quæ sunt exstructa domorum,
Ad coelumque magis quantò sunt edita quæque,
Inclinata minent in eandem prodita partem,
Protractæque trabes impendent ire paratæ.

renverſée en 1731 par un tremblement de terre. *Meaco*, dans le *Japon*, avoit été détruite l'année précédente. Tous les bâtimens y ſont auſſi de bois, à cauſe de la fréquence des tremblemens. Le palais même du *Dairo*, ou Grand Prêtre, n'eſt que de bois, quoique couvert de lames d'or. Par la même raiſon les maiſons de la ville *Nangozachi*, où les Hollandois entrepoſent leurs marchandiſes, ſont fort baſſes. Si ces balancemens ſont lents, foibles, peu étendus, réguliers, les effets n'en ſont jamais funeſtes.

2. Mouvement de pulſation.

ON éprouve une autre eſpèce de mouvement, dont les effets ſont toujours très-dangereux. C'eſt un mouvement d'élévation, ou de ſoulévement, qui quelque-fois eſt ſuivi d'un mouvement contraire d'abaiſſement. C'eſt ainſi que ſont ſoulevés les Iſles du fond des mers. Ainſi ſe forment quelques montagnes [o]. Cet-

[o] ANTON-LAZARO MORO prétend que toutes les montagnes ſe ſont formées ainſi. C'eſt aller trop

Cette agitation eſt aſſez ſemblable à celle du pouls. Ce mouvement eſt vertical. La terre, ſoulevée immédiatement par des vapeurs dilatées, s'entrouvre, & elle retombe quelquefois. Pour peu que ce ſoulévement ſoit violent la ruine ſuit auſſitôt. C'eſt de la ſorte que des terreins s'abaiſſent & s'enfoncent. DON ULLOA témoigne qu'il a obſervé dans la Province de *Quito* un terrein aſſez étendu, qui s'étoit enfoncé par un tremblement de terre, d'environ une aune. Cet enfoncement n'étoit cependant pas uniforme, il y avoit des inégalités & des crevaſſes [p]. De-là ſe forment des lacs, des marais, des étangs. Ainſi ſe crevaſſe la terre, comme on l'apperçoit en divers lieux. C'eſt-là l'origine de pluſieurs de ces fiſſures perpendiculaires,

trop loin. *De' Croſtacei e degli altri marini corpi che ſi truovan ſu' Monti Libri due. Venetia* 4. 1740. Voyez Uſages des montagnes Ch. XV. & Structure inter. de la terre. 2 Mémoir.

[p] *Ubi ſupra*, p. 471, 472.

res, qui reçoivent les pluyes, qui donnent paſſage aux ſources, & qui ſont ſi néceſſaires pour les productions de l'intérieur & de l'extérieur de la terre, comme WOODWARD l'a déja fait obſerver autrefois. On remarqua en 1692 au *Port-Royal*, dans la *Jamaïque*, que la terre ſautoit, qu'elle ſe fendoit & ſe refermoit ſubitement. A *Lisbonne*, au 1. 9bre 1755, on apperçut de même divers ſoulévemens. Des fentes ou crevaſſes à la terre en furent l'effet néceſſaire. Les vaiſſeaux en mer étoient auſſi ſoulevés avec la maſſe des eaux. Par cette raiſon les eaux élevées ſe répandirent ſur la terre. L'élévation fut de plus de 25 pieds à *Cadix* & de plus de 30 à *Lisbonne*. On comprend que les eaux de la mer doivent s'élêver plus haut que les terres, parceque celles-ci cédent, ou s'entrouvrent, au lieu que les eaux ſont ſoulevées en maſſe, parce qu'elles font plus de réſiſtance & ne donnent point d'effort aux vapeurs dilatées, ou aux vapeurs enflammées.

IMMÉDIATEMENT après le ſecond tremblement de *Lisbonne* la mer ſe retira, de ſorte que l'on vit à ſec juſqu'au milieu du *Tage*, qui dans cet endroit a une lieue de largeur & trois à ſon embouchure dans la mer; embouchure qui eſt à ſept lieuës de la ville. En moins de quatre minutes après il revint une ſi horrible montagne d'eau, qu'elle s'éleva de trente pieds plus que ſon lit ordinaire, & tranſporta les bateaux ſur les terres. Elle ſe retira auſſi promtement qu'elle étoit venuë, faiſant trois fois la même choſe, mais chaque fois avec moins de violence. Ce flux & ce reflux furent ſi rapides, que les cables furent rompus & les vaiſſeaux renverſés, ou pouſſés dans les places. Les quais furent pour la plupart culbutés.

Soulevement du fond de la *Mer* à Lisbonne.

ENFIN il eſt une troiſième ſorte de mouvement, moins régulier que tous ceux-là & qui ne preſente que l'idée, ou l'image, d'une exploſion. C'eſt une inflammation ſubite; le feu fait agir l'air & les vapeurs. C'eſt l'effet d'une

3. Mouvement d'Exploſion.

mine, qui faute. La quantité de matière enflammée; la nature du terrein imposé par-dessus; la profondeur de la mine embrasée; la quantité d'air dilaté en proportion avec l'espace; le dégré d'élasticité, en proportion avec la densité; les circonstances & la position des eaux, qui environnent, tout cela mesure la force de l'explosion, ou en détermine les effets. Qui pourroit calculer toutes ces forces? C'est de tous les tremblemens le plus funeste. Il allume les Volcans. Alors la terre est soulagée. Si l'inflammation se communique par-dessous terre, il s'étend au loin. Si elle prend essort au-dehors, il ne se propage pas. Voici comment raisonne un Observateur exact. „ On sait très-
„ bien aujourd'hui de quelle manière se
„ forment les Volcans, & qu'ils sont
„ causés par les parties sulphureuses,
„ nitreuses & autres matières combusti-
„ bles, renfermées dans les entrailles
„ de la terre; ces matières s'étant u-
„ nies & formant une espèce de pâte,
„ pré-

„ préparée par les eaux fouterraines, „ fermentent jufqu'à un certain point, „ s'enflamment enfuite, & alors le vent, „ ou l'air, qui rempliffoit leurs pores, „ fe dilate, & fon volume s'accroît ex- „ ceffivement en comparaifon de celui „ qu'il avoit avant l'inflammation, & „ produit le même effet que la poudre, „ qu'on allume dans l'efpace étrit d'u- „ ne mine: avec cette différence pour- „ tant, que la poudre difparoît auffitôt „ qu'elle eft en feu, au lieu que le Vol- „ can, étant une fois allumé, ne ceffe „ de l'être qu'après qu'il a confumé tou- „ tes ces matières huileufes & fulphu- „ reufes, qu'il contenoit en abondance „ & qui de plus étoient liées avec fa „ maffe [*q*].

Mouvemens réünis.

CE n'eft pas que ces trois fortes de mouvemens foyent toujours féparés & qu'on ne les voye jamais réünis. Ils l'ont été, ce femble, en 1755, à *Lisbonne*. Il paroît que dans la défolation de

[*q*] Voyages de DON ULLOA, *ubi fupra*, p. 470.

de *Lima* en 1746 on aussi observé cette funeste réünion de tant de mouvemens destructifs [*r*]. Ce qui avoit échappé à l'un étoit renversé par l'autre. Dans le tremblement que GASSENDI éprouva & observa à *Aix-la-Chapelle*, en 1617, les mouvemens alternatifs de balancement & de pouls avoient lieu [*s*]. On remarqua la même chose dans le tremblement qui ravagea le Canada en 1663 [*t*].

Direction des sécousses.

DANS chaque tremblement de terre on a remarqué que les sécousses ont leur direction. Dans les divers païs, où le même tremblement se fait sentir, les sécousses vont & viennent à peu près de même côté. La direction semble uniforme, dès que les tems sont les mêmes. Si on apperçoit quelque différence dans cette direction, elle paroit venir de

[*r*] Hist. des tremb. de terre arrivés à *Lima*, 1752. & Voy. de DON ULLOA.

[*s*] Phys. Sec. III. Memb. I. Lib. I. Cap. VI.

[*t*] Hist. de l'Acad. Roy. de Paris, an. 1678.

de la poſition des chaines de montagnes & de la nature du terrein.

Il n'y a rien d'uniforme d'un tremblement à l'autre dans ces directions.

MAIS ces balancemens affectent-ils quelques points de l'horizon? La direction eſt-elle toujours la même, dans le même païs? C'eſt ce qui ne paroît pas. Dans le tremblement qu'on éprouva à Rome en 1703 le 2 Février, les vibrations des lampes des Egliſes allèrent du Nord au Sud. Les ſecouſſes du 19 de Mars 1750 à Londres étoient de l'Eſt à l'Oueſt [u]. M. de BUFFON parle d'un tremblement reſſenti a *Smirne*, en 1688, qui ſe fit de l'Oueſt à l'Eſt. Les balancemens ont été en *Suiſſe* & ailleurs, le 9 Decembre 1755, entre le Sud ou Sud-Eſt & le Nord, ou Nord-Oueſt. Mais on a éprouvé dans les mêmes païs des ſécouſſes dans des directions différentes, ou oppoſées à celles-là.

ON

(*u*) Réflexions Phyſ. ſur les cauſes des tremblemens de terre, par ETIENNE HALES.

La direction influë sur la destruction des maisons.

On a remarqué, après le tremblement arrivé à *Smirne*, que les murailles, qui étoient exposées de l'Est à l'Ouest, furent renversées; que celles qui étoient Nord & Sud résistèrent aux commotions. Ce qui est opposé à la direction des sécousses reçoit un choc plus violent: sur-tout si les masses sont isolées. Un torrent, qui coule le long d'un mur, ne le renverse pas si aisément; mais s'il le frappe directement, ou de front, il l'abat. Le mouvement, se distribuant successivement dans les parties contiguës, qui résistent, les sécousses sont plus violentes. Les murs qui croisent cette direction, partageant l'impression, l'affoiblissent. On voit ainsi la cause pourquoi des personnes, dans une même ville, souvent dans une même maison, apperçoivent les tremblemens si différemment, lorsqu'ils ne sont pas assez forts pour rien renverser. Cela vient de la position des murailles des maisons & des murs de séparation des chambres, eu égard à la direction des sécousses. LE GENTIL, dans

dans ses voyages [x] prétend que si la caverne, où est le principal foyer de l'inflammation, va du septentrion au midi, & que la longueur des ruës des villes s'étende dans le même sens, les édifices sont renversés, pour peu que les sécousses ayent une force suffisante. Si cette observation est fondée elle pourroit servir de règle pour rebâtir *Lisbonne*. En général, on devroit faire des remarques plus précises sur la direction des tremblemens de terre. Elles serviroient assurément pour la sûreté des villes qui y sont sujettes.

Intervales & retour des sécousses.

LES sécousses des tremblemens de terre se suivent souvent de fort près, pendant quelques minutes prémières, quelquefois pendant peu de minutes secondes. Elles reviennent ensuite à diverses reprises, lorsque les lieux sont voisins d'un foyer originaire. Les retours des sécousses sont de nouvelles effervescences, qui se raniment, ou de nouvelles in-

(x) T. I. p. 172.

inflammations, qui s'allument, ou de nouvelles vapeurs, qui s'élévent. On prétend que les sécondes sécousses sont toûjours plus fortes que la prémière (*y*). C'est que le feu de la prémière matière, ou l'effervescence, quoique peu considérable, suffit pour hâter la fermentation, ou l'inflammation d'une plus grande quantité. Si c'est une effervescence, une trop grande quantité d'eau, dans l'amalgame souterrain, arrête la fermentation, en noyant ces matières. Cette eau étant écoulée, dissipée, ou élèvée en vapeurs, l'effervescence recommence & avec elle la prémière cause des agitations.

Retours des secousses à Lisbonne en 1755.

LE 1. Novembre 1755. les prémières sécousses commencèrent à *Lisbonne* à 9 heures 36 minutes du matin. Elles furent d'abord très-fortes & très-pressées, pendant près de deux minutes. Durant l'espace de 3 à 4 minutes les sécousses [illegible] di-

(*y*) Voyages de DON ULLOA. T. I. p. 473.

diminuèrent. Puis elles recommencèrent avec plus de force & durèrent 3 à 4 minutes. Il y eut alors un intervalle de près d'un quart d'heure de repos, pendant lequel on n'apperçut que quelques légères commotions. Il ſurvint après ce tems un troiſième tremblement, qui fut moins violent, que les deux précédens, mais qui renverſa encore bien des bâtimens ébranlés. Il ſe fit dans ce moment des fentes à la terre ſoulevée. D'intervalle en intervalle il revint des ſécouſſes plus légères, pendant tout le jour & le lendemain. Le troiſième 9bre les ſécouſſes furent encore moindres. Le 6 & le 7. les ſécouſſes furent un peu plus violentes. Le 8 à 5 heures du matin il y eut quelques ſécouſſes aſſez fortes pour renverſer encore quelques bâtimens. Il y eut quelques ſécouſſes juſqu'au 12. que la terre fut tranquille. Le vent changea: de Nord-Nord-Eſt, qu'il avoit été, il tourna au Nord. Le 13. 14. 15. retour de ſécouſſes ſur le matin. Le 16. les balancemens revinrent ſur les trois heu-

heures après midi. Les plus violentes commotions, après celles du 1. & du 8. Novembre, ont été le 11. & le 15. Décembre. Le 21. deux ſécouſſes à la même heure que le 1. Novembre. Le 25. nouvelles ſecouſſes à deux heures du matin. Mon deſſein n'eſt pas de pourſuivre ce journal. Ce que j'en ai dit n'eſt que pour faire voir qu'on ne ſauroit appercevoir des périodes fixes pour les jours. Seulement un retour plus ordinaire dans les heures de la matinée.

Retour des ſécouſſes à Lima en 1742.

VOICI comment s'exprime DON ULLOA ſur ces intervalles & ces retours à *Lima*. „ En 1742. j'eus la curioſité, dit-„ il, pendant un certain tems, de mar-„ quer l'heure des tremblemens de ter-„ re qu'on y eſſuya. Voici le réſultat „ de mes obſervations. I. Le 9. de „ *Mai* à $9\frac{3}{4}$ du matin. II. Le 19 du „ même mois vers le minuit. III. Le „ 27 à 5 heures 35 minutes du ſoir. „ IV. Le 12 de *Juin* à $5\frac{3}{4}$ du matin. V. „ Le 14 d'*Octobre* à 9 heures du ſoir.

„ Je

„ Je ne pris pas davantage la peine de
„ les marquer" [z]. Il ajoute plus bas.

„ Par le ſoin que j'ai pris de marquer l'heure préciſe, où ſe firent les tremblemens de terre, rapportés ci-deſſus, il paroît qu'ils ſont arrivés indifféremment, ou lorſque la marée étoit au milieu de ſon décroiſſement, ou lorſqu'elle étoit au milieu de ſon regorgement, & jamais à ſon flux parfait, ni en ſon reflux total; au contraire de ce que quelques-uns ont prétendu que les tremblemens de terre n'arrivoient que durant les ſix heures de reflux, ou de baſſe-marée & non durant les ſix autres heures de flux ou de haute-marée. Cela convient au ſiſtème qu'ils ont imaginé, pour en expliquer les cauſes, lequel ſiſtème, à mon avis, ne s'accorde point aſſez avec les obſervations, pour qu'on ſoit obligé d'y ſouſcrire [a]".

IL

[z] p. 464 & 465.

[a] Voyage de DON ULLOA, *ubi ſupra*, p. 466.

Ces retours n'ont pas de périodes.

IL NE paroît donc pas qu'il y ait ordinairement de période réglé pour ces retours. Le tremblement du *Canada* de 1663, qui dura avec violence depuis le mois de Janvier à celui de Juillet, puis avec moins de force, pendant le reste de l'année, ne nous offre rien de réglé. Nous ne voyons rien non plus de constant dans les tremblemens de *Lima* & du *Pérou* en 1709 & en 1746. Dans le dernier on conta jusques à deux cent secousses dans les prémières 24 heures, & jusqu'au 24. Février de l'année suivante 1747 on avoit conté 471 reprises, où on n'appercevoit d'autre règle que la fréquence des retours aux heures, où l'air est le plus froid & les plus humide. Il ne seroit pas aisé de saisir quelque période assûré dans les retours des agitations de la terre, en *Portugal*, durant les années 1755 & 1756. Il semble que ce soit plûtôt dans quelques tremblemens particuliers, peu étendus, qu'on apperçoive quelque règle. On a pu le remarquer dans les rélations des tremblemens de la *Suisse*. Ces secousses revien-

viennent ſouvent pendant une année entière ; quelquefois pendant deux. ARISTOTE l'avoit déja obſervé [b]. On peut le remarquer dans les tremblemens du Portugal de 1532, de 1755 & dans ceux du *Pérou.* Sans doute qu'ils ne ceſſent pas que la matière effervefcible, ou inflammable, ne ſoit conſumée, ou que quelque circonſtance n'en arrête l'effervefcence, ou l'inflammation.

Du tems ordinaire des tremblemens.

LA ſeule règle générale, qu'on puiſſe donc obſerver, regarde les ſaiſons & les heures ordinaires des tremblemens de terre. Ils ont lieu au printems & en automne ; plus rarement en hiver & en été. Ils arrivent communément le matin & le ſoir ; plus rarement pendant le jour, que durant la nuit. La terre tremble rarement durant les grands froids, ni pendant les grandes chaleurs. ARISTOTE avoit déja fait cette remarque, & après

[b] *Ubi ſupra.*

après lui Pline [c] & Senéque [d], & on l'a verifiée dans tous les tems & dans tous les païs. Ce que le prémier de ces Philosophes avance, que les tremblemens arrivent plus ordinairement avant les eclipses de lune, ne paroit pas verifié par des observations suffisantes [e].

Raison de ces époques des tremblemens.

Sans doute que pendant le jour les pores de la terre sont plus ouverts; les vapeurs aqueuses & sulphureuses en sortent plus aisément. Il en est ainsi de l'été. La terre dessechée est moins compacte, offre moins de résistance, est plus susceptible de dilatation. Le plus grand froid

[c] *Et autumno ac vere terræ crebrius moventur.... Item noctu sæpius quam interdiu. Maximi autem motus existunt matutini vespertinique, sed propinqua luce crebri, interdiu autem circa meridiem.* H. N. Lib. II. C. LXXX.

[d] *Quæst. N.* Lib VI. Cap. XI.

[e] Pline a copié ici Aristote, sans examen, comme en plusieurs autres endroits. *Fiunt & solis & lunæ defectu, quoniam tunc tempestates sopiuntur.* Ibid.

froid de l'hiver arrête peut-être les effervescences. L'eau ne pénétre pas si aisément au travers de cette croute gélée, ou condensée. Il y a moins d'évaporation de vapeurs sulphureuses & aqueuses & par là-même moins de circulation. Le retour du printems met tout en mouvement. Les effervescences se raniment & donnent lieu à des secousses. La terre, commençant à se resserrer en automne, l'humidité s'arrêtant sur sa surface, ces circonstances favorisent les agitations intérieures.

Les lieux les plus sujets aux tremblemens.

Du tems nous passons aux lieux. Ceux qui sont les plus exposés aux tremblemens, comme nous l'avons déja remarqué [f], ce sont ceux où trois circonstances principales se trouvent reünies: un terrain caverneux, ou des rochers pleins de fissures: beaucoup de pyrites, ou des matières nitreuses & sulphureuses, dans le sein de la terre: enfin des eaux ou intérieures, qui se décélent par des

[f] I. *Memoire* & VII. *Memoire.*

des sources, pour l'ordinaire minérales; ou extérieures, qui baignent ces lieux-là. Si nous considérons les contrées de l'*Italie* & de la *Sicile*, les plus exposées aux tremblemens, nous y trouverons tout cela; de même que sur les côtes du *Portugal* & dans les Isles *Açores*. Telles sont encore les côtes de l'*Amérique-méridionale*; sur-tout celles du *Pérou*. Minéraux, eaux abondantes, cavernes, on trouve tout cela dans les *Cordilières*; montagnes où il y a tant de Volcans, & dont le terrein est si souvent ébranlé. Mr. BOUGUER, dans son traité de la figure de la terre, remarque qu'on voyoit dans une inondation arrivée au *Cotopaxi*, fameux Volcan du *Pérou*, une matière huileuse, qui étoit enflammée, & que dans cette contrée, si sujette aux tremblemens de terre, on voit presque tous les matins le salpêtre comme une légère fleur en divers endroits des ruës & des chemins. Le terrein de *Lima* (g) est tout sulphureux & nitreux.

(g) On a essuyé à *Lima*, depuis l'établissement des

treux. Aux environs de tous les Volcans on peut y remarquer des rochers, des cavernes, des minéraux & des eaux. Le terrein des environs de *Peckin*, dans la *Chine*, est plein de pyrites, souvent aussi la terre y est agitée. L'Isle de *Ternate* & celle de *Feu* sont toutes caverneuses & pleines de fossiles pyriteux; aussi y a-t-il des Volcans. Sur le sommet du *Pic de Ténérife*

des Espagnols, de fréquens tremblemens de terre. En 1582; en 1586 le 9 Juillet; en 1609, le 27. Novembre; le 13. Novembre 1655; le 17 Juin 1678; celui du 20 Août 1687. fut plus violent encore que tous ceux-la, à 4 heures & à 6 heures du matin. La mer se retira &, soulevée ensuite, revint inonder les côtes & couvrir la ville *Callao*. Les tremblemens revinrent le 29 Septembre 1697, le 14 Juillet 1699, le 6 Février 1716; le 18 Janvier 1725; le 2 Decembre 1732. Les tremblemens de 1690, 1734, 1743, ont été les plus foibles. Le plus violent de tous a été celui du 28 Octobre 1746. sur les dix heures & demi du soir. On vit la mer faire les mêmes mouvemens qu'en 1687, couvrir *Callao* & submerger 19 vaisseaux. Voy. de DON ULLOA, p. 466 & suiv.

fe eſt une grande caverné entierement garnie d'une matière nitreuſe & ſulphureuſe, qui fume ſans ceſſe. Les rochers ſont pleins de minéraux & coupés de fiſſures. On y éprouva en 1704. trois cent ſécouſſes de tremblement & la montagne vomit beaucoup de minéraux & de ſels. L'Iſle d'*Ormus*, dont le terrein eſt une eſpèce de terre nitreuſe & ſulphureuſe, eſt ſujette à de fréquens tremblemens; mais ils ne ſont pas violens, parce que le principe en eſt ſous la prémière ſurface de la terre & que le terrein léger donne un facile paſſage aux exhalaiſons & aux vapeurs. De-là les fréquens météores ignées, dont cette Iſle eſt toûjours couverte. De-là une chaleur telle que les habitans, pour ſubſiſter dans l'été, ſont obligés de paſſer plusieurs heures chaque jour dans l'eau juſqu'au col. Aristote obſerve que *l'Helespont*, *l'Achaïe*, la *Sicile*, l'*Eubée*, que tous ces païs ſont expoſés à de plus violentes agitations, parce qu'ils ſont baignés de la mer & que le terrein y eſt

ca-

caverneux. La mer femble l'infinuer dans les terres. Il omet une circonftance effentielle, dont il ne paroît pas avoir eu d'idée, l'abondance des fels & des fouffres. Les bains chauds, continue-t-il, qui font près d'*Edepfe* viennent des mêmes caufes que les tremblemens, qui y font fréquens. Il prétend que tous les païs qui admettent dans les antres, ou cavernes, qui les foutiennent, beaucoup d'air & de vents, en font par là-même plus fouvent ébranlés (*h*). L'obfervation des faits eft vraie, l'explication ne l'eft point.

Les tremblemens fuivent affez fouvent les pluyes.

IL SEMBLE que les tems qui précédent les tremblemens de terre font ordinairement accompagnés de féchereffe; mais qu'avant les tremblemens-mêmes il y a des pluyes, fouvent des inondations. ARISTOTE avoit déja fait cette obfervations,&PLINE l'a copiée (*i*). Elle

(*h*) ARIST. Met. Lib. II. Cap. VIII.

(*i*) *Motus fiunt præcipuè cum fequitur imbrem æftus imbresve æftum.* H. N. Lib. II. C. LXXX.

Elle a été vérifiée dans les tremblemens du Pérou (*k*). Du moins les tremblemens alors ſont plus violens & plus dangereux. On peut encore voir des preuves de fait dans la rélation des tremblements de la *Jamaïque* en 1692. Il avoit auſſi beaucoup plû dans le *Haut-Valais* avant les tremblemens de 1755, qui y ont été ſi effrayans, & l'été précédent avoit été fort ſec.

Raiſons de ce phénomène.

La pluye reſſerre les pores de la terre, qui réſiſte davantage à la dilatation intérieure, tandis que la terre, impregnée d'eau, après une ſécheresſe, fermente avec plus de facilité. Pour ébranler la terre il faut des vapeurs dilatées, & reſſerrées par l'eſpace qui les contient. Si la dilatation & l'eſpace croisſoient en même raiſon, quelque prodigieux que fût l'effort, il ne ſecoueroit rien. Si par un orifice ſuffiſant les vapeurs s'échapoient elles ne cauſeroient point

[*k*] Voyez Rélation des tremblemens du Perou &c.

point de fécousse. L'éolipile échauffé est immobile, tandis que l'eau, qui y est renfermée, s'élève à une grande hauteur. Ainsi une mine éventée brûle sans fracas. Une inondation, une pluye, en bouchant les pores de la surface, en donnant de la ténacité à la terre, augmente la compression, &, arrêtant la dilatation, lui donne une nouvelle force. Si l'eau arrive jusqu'aux fourneaux souterrains, où est l'inflammation, elle doit y produire une explosion semblable à celle que cause de l'eau jettée dans un creuset de métal fondu. Le métal en fusion saute en l'air, il se divise, il se répand de toutes parts, au péril de tous les assistans. Il n'en reste rien dans le creuset.

La terre soulevée s'ouvre diversement par un effet des tremblemens de terre. Souvent ce ne sont que des fissures, des crevasses, des fentes. On en a vû de pareilles à *Lisbonne* en 1755, & la même année à *Brigue*. On a observé qu'elles suivoient, à peu près, la direction des *La terre s'ouvre.*

fécouffes du Sud au Nord; presque toutes fur la même ligne, ou avec une forte de parallelifme. Quelquefois ce font des gouffres, ou un abaiffement de terrein. Dans d'autres occafions c'eft un bouleverfement fans règle, effet manifefte d'une explofion, femblable à celle d'une mine [*l*]. Tous ces effets terribles font en proportion avec la force de l'agent. Lorfqu'il y a ainfi des ouvertures fans que la furface foit bouleverfée, c'eft, ce femble, un indice que l'inflammation, ou l'effervefcence, s'eft faite peu au-deffous de la furface de la terre.

Exemples de ces bouleverfemens.

Il paroît que ce fut par un bouleverfement du terrein que toute la ville d'*Antioche* fut renverfée en 728 de l'Ere Chrêtienne. Ainfi encore un efpace de plus

[*l*] Plin. H. N. Lib. II. C. LXXX. *Varie itaque quatitur, & mira eduntur opera: alibi proftratis mœnibus, alibi hiatu profundo hauftis, alibi egeftis molibus, alibi emiffis amnibus; nonnunquam etiam ignibus, calidifve fontibus, alibi averfo fluminum curfu.*

plus de 30c lieuës de la côte du *Perou* ſur 70 lieuës dans les terres fut bouleverſé en 1604. La mer ſe retira conſiderablement [*m*]. *Raguſe* périt de la ſorte en 1667 [*n*]. A la *Jamaïque* en 1692 il ſe fit de grandes ouvertures.

Abaiſſement de terrein.

QUELQUEFOIS le terrein s'abaiſſe ſimplement. Ainſi ſe creuſent des vallées, ſe forment des marais, des étangs, des lacs. C'eſt par un pareil événement qu'on voit depuis 1618 un lac où étoit le *Bourg de Pleurs*. Un bois s'eſt enfoncé en partie près de *Wattewille*, à ſix lieuës de Berne, dans le mois de 7bre 1756. Il s'eſt fait une ſorte de marais impraticable, où les arbres ſont en partie couchés, en partie renverſés. Ce peut être l'effet du tremblement du 9 Decembre de l'année précédente. Un lit de terre ou de rocher, qui ſoutenoit ce bois, au-

[*m*] FOURNIER, *Hydrog.* Lib. XV. C. XVIII. Voyez Voyages d'ULLOA ubi ſupra.

[*n*] KIRCHER, *M.* S. T. I. Proœm.

aura été ébranlé, & se sera affaissé ensuite par un effet des pluyes abondantes, qui ont augmenté le poids du terrein. Pline décrit quelques-uns de ces effets [o].

Naissance des Volcans.

Ces discruptions de la croute de la terre donnent lieu à divers phénomènes effrayans. Les Volcans semblent les plus terribles. Ils indiquent bien manifestement, non une simple effervescence, mais une inflammation avec une explosion. Souvent la terre est soulagée par-là & les tremblemens cessent. *St. Christophle*, une des Isles *Caraïbes*, étoit fort sujette aux tremblemens de terre; depuis l'éruption d'une grande montagne de matières combustibles on n'y en à plus ressenti. Depuis le tremblement de 1692. ils sont moins fréquens à la *Jamaï-*

(o) Ubi supra, Lib. II. C. LXXX. . . . . *Nec simplici modo quatitur, sed tremit vibratque. Hiatus vero alias remanet, ostendens quæ sorbuit, alias occultat ore compresso, rursusque ita inducto solo, ut nulla vestigia exstent, urbibus plerumque devoratis, agrorumque tractu hausto.*

maïque. On y vit des éruptions de feu. Quelques rélations portent qu'on a vu en 1755 ſortir du feu de la mer, proche de *Lisbonne.* Si le Volcan s'étoit ouvert ſur terre, elle en auroit été plus ſoulagée & les tremblemens n'auroient peut-être pas eu autant de durée.

Diverſes matières pouſſées hors de la terre.

SOUVENT avec le feu il ſe fait des éruptions de terre, de pouſſière, de cendres, des pierres-ponces, des pierres vitrifiées, des maſſes de rochers, de métal, de ſouffre & de bitumes fondus [*p*]. Ces matières couvrent quelquefois de vaſtes campagnes, ou enſeveliſſent des villes.

SPON, dans ſon Hiſtoire de *Genève*, nous rapporte un fait que nous avons déja indiqué, mais dont le détail mérite de l'attention. „ Le 1. de Mars, „ dit-il, 1584, un dimanche ſur le mi-
„ di,

[*p*] Voyez des détails curieux dans l'Ouvrage de l'Académie des Sciences de Naples: De Veſuvii conflagratione quæ mene Majo anno 1737 accidit, commentarius, Neapoli 1738. 4.

„ di, le tems étant fort ſerein, on ſen-
„ tit tout d'un coup un grand tremble-
„ ment de terre, qui dura dix ou dou-
„ ze minutes, ſe faiſant non ſeulement
„ remarquer par le cliquetis des vitres,
„ des tuiles & des lambris, mais ébran-
„ lant jusqu'aux fondemens des mai-
„ ſons, & jettant par terre quelques anti-
„ ques cheminées. On le ſentit dans tous
„ les environs du lac & il redoubla trois
„ jours de ſuite. Il cauſa à la fin ce
„ déſaſtre ſurprenant & inouï. A une
„ demi-lieuë de la Ville d'*Aigle*, au
„ Canton de Berne, entre neuf & dix
„ heures du matin, on vit s'élancer d'un
„ entre-deux de rocher une prodigieuſe
„ quantité de terre, pouſſée par les ex-
„ halaiſons renfermées, qui tomba com-
„ me une ravine d'eau & combla preſ-
„ qu'en un inſtant les valons & la cam-
„ pagne voiſine. Le Hameau de *Cor-
„ bery* en fut d'abord enſeveli; excep-
„ té une ſeule maiſon dont le Maître
„ étonné du fracas, qu'il entendoit, dit
„ à ſa femme qu'il croyoit que la fin du
„ mon-

„ monde étoit venuë. Ils se mirent à „ prier Dieu, & pendant qu'ils le faisoient „ la terre passa comme une vague im„ pétueuse par-dessus leur maison, sans „ y faire autre mal, si ce n'est que le „ Maître fut un peu blessé d'un éclat à „ la tête. On trouva aussi dans une „ autre maison un enfant dans son ber„ ceau, sain & sauf, sa mère accablée „ des ruines de la maison étendant ses „ bras sur lui. Ce ne fut pas tout. La „ terre s'augmentant à mesure qu'elle „ rouloit, de même qu'un peloton de „ neige, ensevelit au village d'*Yvor*„ *ne*, au-dessous de *Corbery*, 69 mai„ sons, 106 granges pleines de den„ rées, 100 personnes & grande quan„ tité de bêtail; ce village étant un des „ meilleurs de la *Suisse*, habité de bon„ nes gens, laborieux & qui s'entrete„ noient honnêtement de leur recolte. „ La plupart des hommes, éloignés du „ village au travail de terre, échappè„ rent, & même il n'y eut aucune mai„ son, dont il ne se sauvât quelqu'un.

„ Cet-

„ Cette terre étoit mêlée d'une grêle
„ de pierres & d'une nuée d'étincelles
„ & de fumée, qui répandoit l'odeur de
„ souffre aux environs. Cette pluye de
„ terre, aussi merveilleuse que celles
„ des anciens nous sont suspectes, oc-
„ cupa environ une lieue d'étenduë, &
„ la largeur de douze arpens. Son é-
„ paisseur étoit inégale & la moindre
„ étoit de dix pieds. Tout cet espa-
„ ce, qui en fut couvert, fut rendu si
„ uni, qu'il sembloit que ce fut un
„ gueret fraichement labouré, sans qu'il
„ y eut apparence d'y avoir eu des ba-
„ timens. Ce tremblement fut au reste
„ si violent, que près du village de *Mo-
„ tera*, le lac s'avança plus de vingt
„ pas outre son ordinaire & qu'à *Ville-
„ neuve*, à la tête du lac, des tonneaux
„ pleins de vin se trouvèrent dressés sur
„ leurs fonds. Près de la ville d'*Aigle* une
„ pièce de rocher se détacha & s'arrê-
„ ta, sans faire autre mal, dans une
„ fente de la montagne". (*q*).

Sou-

[*q*] SPON Hist. de *Geneve*, T. II. Gen. 1730. p. 139-142.

Jets d'eau & de pierres: divers exemples.

SOUVENT avec ce mélange extraordinaire s'élévent des jets d'eau enormes soit par la quantité de l'eau ou par la hauteur du jet. Cette eau est poussée comme celle d'un Eolipile [r]. Ces matières sont lancées quelquefois avec une force surprenante. C'est ainsi qu'au témoignage de BONTIUS Medecin dans l'isle de *Java* & de M. BOUGUER les volcans dans leur éruption jettent, à la distance de plusieurs lieuës, des pierres si grosses, que vingt hommes n'auroient pu les remuer [s]. On pourroit rassembler bien des faits sur ce sujet. Les tremblemens, dit ARISTOTE, ne cessent point quelquefois, en certains lieux, que le vent qui les avoit fait naître, ayant fait éruption, ne s'échape au dehors. C'est ce qui est arrivé depuis peu à

[r] Voyez-en des exemples déja rappportés cidessus.

[s] Journal de *Verdun* Nov. 1756. p. 357.
Extruditque simul mirando pondere Saxa.
LUCR. Lib. VI. vs. 693.

S

à *Heraclée* du *Pont* & auparavant près de l'iſle de *Hière*, l'une de celles qu'on appelle *Eoliennes*. Ici la terre s'enfla, s'éleva avec bruit. Cette montagne creve, & il en ſort avec beaucoup de vent des cendres & des étincelles, qui réduiſirent la ville des *Lipariens*, peu diſtante, en cendres, & qui furent portées juſques à quelques villes d'Italie [*t*]. En 1702, près de l'*Appennin* & dans l'*Abruzze*, il ſe fit deux fentes, par l'effet d'un tremblement de terre, d'où s'élevèrent des pierres, qui couvrirent les campagnes voiſines. Des mêmes ouvertures furent pouſſées enſuite des dégorgemens, ou des jets d'eau, auſſi haut que les plus grands arbres. Cela dura un quart d'heure. Toutes les campagnes voiſines furent inondées [*u*]. Cette éruption ne paroît indiquer que de l'effervescence. Au *Port-Royal*, en 1692, on vit auſſi des jets d'eau ſortir de la ter-

[*t*] *Meteorol.* Lib. II. C. VIII.

[*u*] Hiſt. de l'Ac. Roy. de Paris, an. 1704.

terre. On a obſervé pareille choſe à *Brigue*, en 1755. En 1746. le 20. 8bre. dans la même nuit, que *Lima* fut renverſée, il creva un Volcan à *Lucano* & trois autres dans la montagne appellée *Convenſiones de Caxamarquilla*, d'où ſortirent des torrens d'eau, qui inondèrent toutes les campagnes [*x*]. Le *Veſuve* pouſſa le 6e. Xbre 1631. une ſi affreuſe quantité de cendres que les campagnes fort loin en furent couvertes [*y*]. Il eſt apparent que c'eſt ainſi qu'a péri *Héraclée*, cette ville enſevelie, dont la découverte attire aujourd'hui l'attention de tous les Antiquaires. DION rapporte, dans la Vie de TITE, que *l'Etna* pouſſa un jour une ſi grande quantité de cendres qu'il y en eut juſqu'en *Egypte*, en *Afri-*

[*x*] Voya. de D. ULLOA, *ubi ſupra*, p. 468.

[*y*] Tranſact. Phil. an. 1666. No. XXI. Voyez la deſcription de l'incendie du Veſuve ſous TITE, l'an 79 de l'Ere Chret. PLINII Epiſt. Lib. VI. Epiſt. 16. 20. Vide De Veſuvii conflragrat. Commentar. Neapol. 1738. p. 19. præfationis.

Afrique & en *Syrie*. Je crois qu'il y a de l'hyperbole dans ce récit. Voici quelque chose de plus sûr. En 1665. s'ouvrirent subitement, après des secousses réïtérées, trois bouches sur les collines adjacentes de *l'Etna*, *Paleri*, *Malposso* & *Fossara*. De-là jaillissoit, à la hauteur de 12 pieds, des jets de matières pyriteuses, qui formèrent un fleuve d'environ un mille de large, qui se jetta dans la mer, près de *Catane*. Les pierres que ce fleuve rencontroit étoient aussi-tôt fondues & le bois reduit en charbon. Les arbres séchèrent à une grande distance [z].

Changement dans les sources.

PAR un effet de ces disruptions, de ces éversions ou de ces bouleversemens, dans la surface de la terre & dans son sein, d'anciennes sources disparoissent & il en paroît de nouvelles. C'est ce qu'on vit dans *l'Abruzze* en 1742. C'est ce qu'on a observé à Brigue en 1755. Quel-

[z] voyez Hist. du mont *Etna*. BORELLIUS de incendiis Ætnæ.

Quelques canaux se comblent, des cavernes sont remplies, & l'eau par son poids, se cherchant un nouveau passage, le trouve par quelque fente qui s'est formée.

Le poids des eaux ne permettant pas ces éruptions du fond des mers, les vaisseaux qui s'y trouvent, éprouvent de diverses sortes de secousses, plus ou moins violentes. Nous avons déja rapporté que, dans le dernier tremblement de *Lisbonne*, des vaisseaux, qui étoient à près de 150 lieuës des côtes, ont senti des ébranlemens extraordinaires. Il paroît même qu'un des foyers originaires étoit sous la mer, non loin de *Lisbonne*. On croit d'avoir vû sortir des flammes du sein même des eaux. Des vaisseaux, dans la mer la plus calme, sont quelquefois sécoués de la même manière que si on jettoit un fardeau de 30 à 40 quintaux sur le lest; quelquefois comme s'ils frottoient de la quille sur quelque rocher. Souvent il se forme, par un vent qui sort des entrailles de la terre, un

Effets des tremblemens sur mer.

courant, qui emporte le vaiſſeau contre le vent de la ſurface. En certaines rencontres les vaiſſeaux ſont ſimplement balancés, d'autres fois ils ſont tourmentés ſans règles & ſi violemment qu'ils échouent.

Vapeurs pyriteuſes, ſouvent malignes, ſuite des tremblemens.

Par une ſuite néceſſaire de ces éruptions, de ces ouvertures de la terre, ou de ces fiſſures, qui s'y forment, il ſort de ſon ſein des vapeurs, qui varient ſelon le principe dominant de la fermentation, ou de l'inflammation interieure; vapeurs aqueuſes, exhalaiſons ſulphureuſes, nitreuſes, pyriteuſes, ſouvent malignes & plus ou moins épaiſſes, ſelon les circonſtances.

Odeur qui ſuit les tremblemens.

De-là l'odeur, qu'on ſent ordinairement après les tremblemens, lors même qu'on n'a aperçu ni fente ni ouverture. De-là les maladies qui les ſuivent ordinairement. En 1692, à la *Jamaïque*, le tremblement fut accompagné & ſuivi de vapeurs d'une puanteur extraordinaire, qui en moins d'une minute firent

d'un

d'un ciel clair & ferein un ciel auffi rouge qu'un four chaud [*a*]. Après le tremblement de *Lisbonne* l'air étoit plein de vapeurs fulphureufes, qui, fans les foins du Roi de *Portugal* auroient apparemment produit des effets affreux. Il faut qu'il y ait eu dans l'air du département de *Brigue* des vapeurs bien incommodes; puifque le gibier s'eft retiré & a paffé du côté de la *Val-d'Aofte* [*b*].

Pourquoi le foleil paroît plus grand & rougeâtre.

ON a obfervé qu'à la fin de ce tremblement de 1755, le foleil avoit paru à *Lisbonne* plus grand & rougeâtre. C'eft dans les exhalaifons pyriteufes, qui s'élèvent du fein de la terre, que nous cherchons la raifon de cette double apparence. Après des efforts réïtérés, qui don-

(*a*) Rélation d'un tremblement arrivé au *Port-Royal* au mois de Juin 1692, &c.

(*b*) Rélation de *M.* MURET. PLINE fuppofe que les oifeaux prévoyent même ces tremblemens. *Quin & volucres non impavidæ fedentes.* Lib. II. C. LXXXI.

donnèrent lieu aux ſecouſſes, l'air dilaté & chargé de vapeurs, força ſes priſons. En s'échapant il éleva dans l'atmosphère des tourbillons d'exhalaiſons pyriteuſes. L'Atmosphère, épaiſſie par l'union de ces particules hétérogènes, fit éprouver aux rayons une plus grande réfraction, qui, augmentant l'angle viſuel, fit paroitre les objets plus grands. Tel eſt l'effet des corpuſcules étrangers dans l'air. C'eſt pour cela que le ſoleil paroît plus grand quand il eſt ſur ſon déclin. C'eſt-là la cauſe des longs crepuſcules & des longues aurores, qui prolongent les jours des peuples du Nord [c]. C'eſt pour cette raiſon que dans la meſure des dégrés du méridien on a ſubſtitué la ligne verticale à la ligne horiſontale. L'altération de l'air, qui eſt le milieu par où la lumière du ſoleil nous parvient, doit auſſi en changer la couleur. Les lunettes vertes, bleuës ou jaunes font paroître les

objets

[c] Voyez Hiſt. d'Islande par ANDERSON.

objets teints de ces couleurs.

ORDINAIREMENT après de violens tremblemens la température de l'air est changée, souvent altérée pour quelque tems. Cette surabondance d'exhalaisons, ou de vapeurs, en est manifestement la cause. Nous avons eu beaucoup plus de pluyes en 1756 qu'on n'en avoit eu les années précédentes [d]. Tout l'été a été orageux, nous avons eu plusieurs grêles & beaucoup de tonnerres. L'Orage, qu'on a essuyé à *Padoue* & aux environs, le 17. Août 1756, doit avoir eu une cause fort extraordinaire. Grand nombre d'édifices en ont été renversés. A la *Jamaïque* on observa aussi, en 1692, que le vent de terre ne fut pas si fréquent, qu'à l'ordinaire, après le tremblement. Le vent de mer ou la *brise du large*, comme on l'appelle,

Changement dans la température de l'air.

[d] Voyez Nouv. Bib. Germ. de M. FORMEY, T. XIX. Part. I.

le, devint plus violente & plus fréquente. Cela a lieu jusqu'à ce que l'équilibre soit rétabli.

Changemens de la surface du globe.

ON comprend donc sans peine que si les tremblemens de terre causent de grands changemens dans l'intérieur de la terre & dans l'air, ils en produisent aussi sur sa surface. Quand le foyer est profond, sous les montagnes, elles sont ébranlées, quelquefois renversées. Ainsi on a vu, au rapport de PLINE, des montagnes s'entreheurter & se détruire [e]. Les effets du tremblement furent

[e] PLIN. Hist. N. lib. II. C. LXXXIII. *Factum est semel, quod equidem in Etruscæ disciplinæ voluminibus inveni, ingens terrarum portentum, L. Marcio, Sex. Julio Coss. in agro Mutinensi: namque montes duo inter se concurrerunt, crepitu maximo assultantes, recedentesque, inter eos flamma fumoque in coelum exeunte interdiu, spectante è via Æmilia magna equitum Romanorum, familiarumque & viatorum multitudine. Eo concursu villæ omnes elisæ, animalia permulta, quæ intra fuerant, exanimata sunt, anno ante sociale bellum: quod haud scio an funestius ipsi terræ Italiæ fuerit, quam civilia. Non*

rent plus terribles encore au Pérou, ſur une étenduë de 300 lieuës [*f*] : Plaines & montagnes, tout fut bouleverſé. A la *Jamaïque* les montagnes furent renverſées en 1692. Il y a un grand lac, où étoit une haute montagne. Toute l'iſle bouleverſée s'eſt abaiſſée d'un pié. C'eſt par ces ſecouſſes que des Preſqu'iſles ont été arrachées, ou ſéparées, du Continent. Des iſles ſe ſont formées ; des montagnes ſe ſont élevées par de pareils efforts. Sur la fin de 7bre de l'année 1538 une montagne fut formée près de *Pouzzol*. PORTIUS a décrit cet évènement [g]. C'eſt un monceau de cendres,

Non minus mirum oſtentum & noſtra cognovit ætas, anno Neronis Principis ſupremo, ſicut in rebus ejus expoſuimus, pratis oleiſque, intercedente via publica, in contrarias ſedes transgreſſis, in agro Marrucino, prædiis Vectii Marcelli equitis Romani, res Neronis procurantis.

[*f*] Voyages de l'Amérique par DON ANT. DE ULLOA T. I. 2e Part. Lib. I. C VII. FURNERIUS Hydrog. Lib. XV. C. XVIII. p. 538.

[g] SIM. PORT. Epiſt. de conflagrat. agri Puteo-

dres, de pierres-ponces & de matières pyriteuſes, élevées d'une nuit, à la hauteur de plus de mille pas. A. MORO a raſſemblé divers exemples de pareilles productions, dans l'ouvrage, que nous avons déja cité. En 1638 une nouvelle iſle parut près de celle de *St. Michel*, entre les *Açores*. Auprès de *Santorin*, le 3e. de Mai 1707, on vit ſortir une iſle du fond de la mer [*h*). ARISTOTE (*i*), STRABON (*k*), PLINE (*l*), SENÉQUE (*m*), ont raſſemblée divers faits

teolani. Vide etiam Commentar. de Veſuvii conflagratione, in præfatione p. 7.

(*h*) *Memoir.* de l'Ac. Roy. an. 1706.

(*i*) ARIST. Meteor. Lib. II. C. VIII.

(*k*) STRAB. Lib. VI.

(*l*) PLIN. H. N. Lib. II. C. LXXXVIII & ſeq.

(*m*) SEN. Quæſ. N. Lib. VI. C. XXI. &c. Voyez VARENII Geog. gen. Lib. I. C. XVIII. p. XIII. pa. 229. Elz. 1650. Conſultez *M.* DE BUFFON Hiſt. Nat. T. I. &c. Voyez auſſi Hiſ. des ancien. revol. du globe terr. 8. Paris 1752.

faits de cette nature, qui ne paroiſſent pas tous également certains.

Changemens dans nos montagnes.

QUELQUES portions de nos Montagnes s'affaiſſent, ou s'éboulent auſſi quelquefois. Il en tombe des fragmens conſidérables. SCHEUCHZER en a raſſemblé des exemples. Les tremblemens de terre peuvent y contribuer. Il n'eſt pas néceſſaire que la chute de ces maſſes ſuive immédiatement les ſecouſſes. Celles-ci ébranlent. L'air, la pluye, l'humidité, le gel font le reſte. Sur la fin de Juillet, de l'année 1756, il s'eſt fait ainſi un éboulement conſidérable de rochers à l'extrémité de la vallée de *Luterbrun*, dans le Bailliage d'*Interlacken*, dans le Canton de *Berne*. Une partie de la Glacière a été couverte, ou renverſée (*n*). Cette chûte pourroit bien avoir été occaſionnée par les tremblemens de terre, qu'on

(*n*) Dans le même lieu, qui a été couvert, un ſavant Botaniſte, qui fait l'honneur de notre patrie, herboriſoit tranquilement 32 heures avant la chûte. Il ne ſoupçonnoit pas un péril ſi prochain & ſi grand.

qu'on a essuyé dans cette vallée en 1755 & 1756 [o]. On y sentit encore des secousses au commencement de Juillet, aussi bien qu'à *Brigue*. La distance de ces lieux n'est pas grande, par-dessus les Glacières, ou Montagnes de glaces, mais le chemin est impraticable. Des Canaux souterrains peuvent aisement communiquer de l'un de ces lieux à l'autre.

Bruit qui accompagne les tremblemens.

TANT de désastres, tant d'agitations dans l'intérieur de la terre, tant de bouleversemens sur la surface, tant de commotions dans l'atmosphère même, qui accompagnent les tremblemens de terre, doivent produire un bruit plus ou moins considérable, selon les diverses circonstances intérieures & extérieures. Ce bruit ressemble quelquefois à celui d'un fardeau qui tombe. D'autres fois c'est un long gémissement, comme d'un air qui s'échape par une fen-

(o) Interdum scopulos avulsaque viscera montis
Erigit eructans. VIRG. *Æneid* Lib. III. vs. 575.

fente trop étroite. Souvent c'eſt un éclat, ſemblable à celui du canon: ce qui ſuppoſe une exploſion. On a entendu dans de certaines rencontres un roulement pareil à celui du tonnerre. C'eſt un effet de la propagation, ou de l'efferveſcence, ou de l'inflammation. ARISTOTE [p], PLINE [q] & SÉNÉQUE [r] ont fait ces obſervations. CORNEILLE SÉVERE [s] n'a pas omis ce phénomène dans ſa deſcription de *l'Etna*. Dans le tremblement, reſſenti près de l'*Apennin*, en 1702, le bruit in-

[p] Meteor. Lib. II. C. VIII.

[q] H. N. Lib. II. C, LXXX.

[r] Q. N. Lib. VI. C. XIII.

[s] Nam ſimul atque movent Euri turbamque minantur,
Diffugit, extemploque ſolum tremit actaque rima
Et grave ſub terra murmur demonſtrat & ignes
C. SEV. *Ætna*, vſ. 460-462.
- - - - - - - quæ cauſa perennes
Explicet in denſum flammas, eructet ab imo
Ingenti ſonitu moles, & proxima quæque
Ignibus irriguis urat, Ibid. vſ. 25-28.

intérieur étoit effrayant [*t*]. A la *Jamaïque* en 1692, il n'étoit pas moins rédoutable. A *Lima* en 1746 il fut fort grand [*u*]. Dans les tremblemens de 1755 & de 1756, il a été entendu en divers lieux. Quelquefois on apperçoit un ſifflement dans l'air extérieur. Le mont *Hécla* en *Islande* pouſſe fort ſouvent des ſons plaintifs, de longs gémiſſemens, quelquefois des hurlemens qui s'entendent aſſez loin [*x*]. Les divers ſons que rendent les tuyaux d'orgue ſont une image de ces différens phénomènes.

Raiſons de ces bruits differens.

Ces ſons, ces bruits, viennent de diverſes cauſes, qui quelquefois concourent enſemble, qui d'autres fois agiſſent ſéparément. Dans certaines circonſtances ce bruit eſt l'effet de la colliſion, ou du choc des parties intérieu-

res

[*t*] Mem. de l'Ac. R. de P. an. 1704.

[*u*] Voya. de D. Ulloa ubi ſupra.

[*x*] Hiſtoire de l'Iſlande par Anderson.

res & ſolides, qui ſe heurtent, ſe diſloquent, ou ſe briſent. L'effervefcence ſeule, ou l'inflammation, par ſon bouillonnement, peut produire un bruit conſidérable. Diverſes expériences chimiques & quelques procédés des arts en font preuve. Souvent il y a exploſion, détonnation & fulmination, qu'on imite auſſi par pluſieurs expériences, qui développent le ſecret de la nature. L'air, les exhalaiſons & les vapeurs dilatées forment des courans &, en s'échapant avec plus ou moins de force, frapent l'air extérieur, qui, par ſes divers ébranlemens, nous fait entendre cette variété de ſons. On ſait enfin que le mélange d'un air chargé d'exhalaiſons ſulphureuſes avec un air plus pur cauſent dans l'atmoſphère une fermentation qui donne lieu au ſon extérieur, que l'on entend quelquefois.

NON ſeulement ces ſons accompagnent les tremblemens de terre, mais ils les précédent & les annoncent ſouvent. Il ſeroit important d'avoir des prognoſtics

Prognoſtics des tremblemens de terre.

ſtics ſûrs de ces ſecouſſes terribles, afin de pourvoir par la fuite à ſa vie. Malheureuſement les avant-coureurs ſont équivoques & ſuivis de trop près des ſecouſſes. Quoi qu'il en ſoit il n'eſt pas inutile de raſſembler ce que les obſervations & l'expérience ont appris ſur ce ſujet. Si cet Article de mon Mémoire étoit plus complet, il ſeroit le plus utile & le plus intéreſſant. Il vaudroit mieux faire éviter un malheur au moindre mortel, que d'en définir avec toute la préciſion poſſible les vrayes cauſes. PLINE rapporte qu'ANAXIMANDRE le Miléſien prédiſit aux *Lacédémoniens*, qu'ils étoient menacés d'un tremblement de terre; prédiction, que l'éverſion de leur ville le juſtifia bientôt. PHÉRÉCIDE [y] le Pré-

[y] Ce que PLINE attribue à PHERECIDE, AMMIAN MARCELLIN l'attribue à ANAXAGORE, *qui*, dit-il, *cum putealem limum contrectaret, tremores futuros terræ prædixit.* Lib. XXII. EUSEBE rapporte cette prédiction à PYTHAGORE même. *Præp. Ev.* Lib. X. CICERON en fait honneur au Maître. *De Div.* Lib. II. auſſi bien que MAXIME DE TYR, qui dit que la choſe arriva à *Samos*. *Serm. III.*

Précepteur de PYTHAGORE, en puisant de l'eau hors d'un puit, doit aussi avoir prévu & prédit un tremblement prochain [z].

Bruit qui précéde.

LE bruit intérieur est d'abord l'annonce la plus ordinaire des tremblemens de terre. Il varie selon les circonstances. PLINE [a] le décrit fort bien, d'après ARI-

[z] H. N. Lib. II. C. LXXIX. *Præclara quædam esse & immortalis in eo, si credimus, divinitas perhibetur, Anaximandro Milesio Physico, quem ferunt Lacedæmoniis prædixisse, ut urbem ac tecta custodirent: instare enim motum terræ, cum & urbs tota eorum corruit, & Taygeti montis magna pars, ad formam puppis eminens, abrupta, cladem insuper eam ruina pressit. Perhibetur & Pherecydis Pythagoræ Doctoris alia conjectatio, sed & illa divina: haustu aquæ è puteo præsensisse, ac prædixisse ibi terræ motum. Quæ si vera sunt, quantum a Deo tandem videri possunt tales distare, dum vivant? Et hæc quidem arbitrio cujusque existimanda relinquantur.*

[a] *Ubi supra* Lib. II. C. LXXXI. *Navigantes quoque sentiunt non dubia conjectura, sine flatu intumescente fluctu subito, aut quatiente ictu. Intremunt vero & in navibus posita, æquè quam in ædificiis, crepituque prænunciant. Quin & volucres*

ARISTOTE [*b*], qu'il copie. Ces observations n'ont pas échapé à SENEQUE [*c*]. Ce bruit, ou ces ſons divers viennent de l'air & des vapeurs dilatées qui s'agitent dans les cavernes (*d*) & qui s'échapent avec d'autant plus de violence qu'elles ſont plus preſſées, & que les canaux ſont plus étroits (*e*). Ce bruit

non impavidæ ſedent. Eſt & in coelo ſignum, præceditque motu futuro, aut interdiu, aut paulo poſt occaſum, ſereno ceu tenuis linea nubis in longum porrectæ ſpatium. Eſt & in puteis turbidior aqua, nec ſine odoris tædio.

[*b*] Loco jam citato.

[*c*] N. Q. Lib. VI. C. XIII. *Antequam terra moveatur, ſolet mugitus audiri, ventis in abdito tumultuantibus: nec enim aliter poſſet, ut ait noſter Virgilius,*

Sub pedibus mugire ſolum, & juga celſa moveri: niſi hoc eſſet ventorum opus.

(*d*) *Magno cum murmure montis circum clauſtra fremunt.*

(*e*) *Spiritus per aliquam rimam maligne fugit, & hoc acrius fertur, quo anguſtius. Id ſine pugna non poteſt fieri, nec pugna ſine motu.* SEN. Ibid. C. XIV.

bruit devroit toûjours être proportionné au choc qui doit ſuivre, ſi le lieu & les autres circonſtances ne le faiſoient varier à l'infini, quant à l'intenſité & à ſa nature. En général plus le bruit eſt conſidérable, moins il y a d'intervalle aux ſecouſſes qui ſuivent. La figure des cavernes, dans leſquelles les vapeurs agitées frappent l'air, augmente ou fait encore varier le ſon (*f*). Plus diſtinctement il ſe fait entendre, plus il eſt près de la ſurface. Le tremblement du 20. Mars 1709. à *Lima*, fut précédé d'un ſi grand bruit, que tout le monde en fut éveillé, à 2 heures du matin. Chaçun ſe ſauva ſur les ruës. Le 9. Juillet, le

(*f*) SEN. Q. N. Lib. VI. C. XIX. *Quomodo in dolio cantantis vox, per totum cum quadam diſcuſſione percurrit ac reſonat, & tam leviter mota, tamen circuit, non ſine tactu ejus tumultuque, quo incluſa eſt: ſic ſpeluncarum ſub terra pendentium vaſtitas habet aëra ſuum, quem ſimul alius ſuperne incidens percuſſit, agitat non aliter, quam illa de quibus paullo ante retuli, inania indito clamore ſonuerunt.*

le 21. Octobre & le 20. Decembre on obſerva la même choſe (*g*). Par-là bien des gens évitèrent la mort. En 1692. au *Port-Royal* on entendit, à 11 heures & demi, ou à midi, un bruit comme celui d'un tonnerre. Il fut l'annonce, malheureuſement trop précipitée, d'un tremblement qui ſuivit immédiatement & renverſa cette Ville (*h*). La diſtance de l'éclair, qui précéde & que l'on voit, au tonnerre, qui ſuit & que l'on entend, eſt quelquefois de 7 ou 8 ſecondes; mais quelquefois auſſi ils ſe ſuivent de ſi près qu'on n'apperçoit aucun intervalle. Dans ce dernier cas l'éclair, ou l'inflammation, eſt bien proche de nous. Dans leur principe, le bruit & l'éclair, l'inflammation & la détonnation, ſont ſimultanées. Mais la vue eſt plus prompte que l'ouïe, ou la lumière traverſe l'eſ-

pace

(*g*) Hiſt. des tremblemens de terre du *Pérou*, T. I. p. 119 & ſuiv.

(*h*) Voyez la rélation à la fin du T. II. de cette Hiſtoire en deux lettres.

pace avec plus de rapidité, que le mouvement ſonore; l'une pour parvenir aux yeux, l'autre aux oreilles. Ici l'ouïe ſeule, qui eſt moins prompte, nous ſert. L'éclair ſoûterrain eſt inviſible. La grandeur du bruit peut ſeule nous ſervir à méſurer la proximité de l'efferveſcence ou de l'inflammation interne. Le D. HALES entendit diſtinctement le bruit, avant que de ſentir aucune ſecouſſe, à *Londres*, le 19. Mars 1750. à 5 heures 4 minutes du matin. Les ſecouſſes durèrent 3 ou 4 ſecondes. Aux environs de l'*Appennin* on entendit auſſi un long murmure avant les ſécouſſes de 1702.

Obſervations faites au Pérou.

VOICI comment D. ULLOA parle de ces annonces funeſtes d'événemens plus funeſtes encore. „ Ces tremblemens, „ dit-il, tout inopinés & ſubits qu'ils „ ſont, ne laiſſent pas d'avoir des avant-„ coureurs, qui annoncent leur appro-„ che. Un peu auparavant, c'eſt-à-dire, „ environ une minute avant les ſecouſ-„ ſes, on entend un bruit ſourd, „ qui ſe fait dans les concavités de la

„ terre & qui ne s'arrête pas du côté où „ il se forme, mais il court de côté & „ d'autre sous terre; à quoi il faut ajouter „ les aboyemens des chiens qui, pressentant les prémiers le tremblement, se „ mettent à japper ou plûtôt à hurler, „ d'une façon extraordinaire. Les bêtes de charge & autres, qui vont dans „ les ruës, s'arrêtènt tout court, &, „ par un instinct naturel, écartent leurs „ jambes pour se cramponner & ne pas „ tomber (*i*)". Le même Auteur dit encore, en parlant du tremblement du 26. Octobre 1746. „ Quelques jours avant ce tremblement de terre, on entendit à *Lima* un bruit soûterrain, tantôt comme des mugissemens, tantôt „ comme des coups de canon. On les „ entendoit même après le tremblement „ de terre, pendant la nuit, lors qu'ils „ ne pouvoient être confondus avec „ d'autres bruits: signe évident que la „ matière inflammable n'étoit pas en-

„ tiè-

(*i*) Ubi supra p. 465.

„ tièrement éteinte & que la cauſe des „ mouvemens de la terre n'étoit pas „ finie [k].

NON ſeulement les tremblemens s'annoncent par ce bruit, ou ce mugiſſement rédoutable, mais encore par le mouvement ou le bouillonnement des eaux. Les rivières & les lacs ſemblent frémir. Les puits ſe troublent. Les fontaines minérales ſe colorent, ou ſe chargent d'une plus grande quantité de minéral. Le commencement de l'effervеſcence intérieure, faiſant monter des vapeurs & agitant l'air intérieur, peut produire tous ces effets. Le mélange ſubit d'un air chargé d'exhalaiſons avec un air pur peut donner lieu auſſi à ces phénomènes. Mouvement des eaux.

LE D. HALES prétend que les tremblemens arrivent pour l'ordinaire dans un beau tems; mais qu'on apperçoit un nuage noir, & que, quoique le ciel ſoit ſe- Obſervations du D. Hales.

[k] Ib. p. 469.

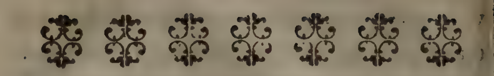
ſerein, dans le moment du tremblement, il paroît ſouvent chargé de quantité de vapeurs ſulphureuſes & inflammables, qui ſe manifeſtent par des éclairs des feux folets, ou autres météores ignées (*l*). C'eſt le beſoin du ſyſtème, qui donne lieu à toutes ces ſuppoſitions. Comme ce Phyſicien cherche la prémière cauſe des tremblemens dans l'atmoſphère, il falloit auſſi arranger cette atmoſphère pour cela. En comparant les diverſes relations il m'a paru que ces ſuppoſitions & ces prétendus phénomènes étoient peu exacts & que les Auteurs ſe contrediſent ſur ce ſujet. ARISTOTE, PLINE & SÉNÉQUE aſſûrent que les tremblemens ſont précédés d'un air tranquile & ſerein [*m*]. Souvent cela arrive; mais pas toûjours. Je ne ſai même, ſi, tout examiné, on ne trouveroit pas autant d'exceptions à ces règles que d'exemples qui les confirment.
Auſſi

[*l*] Réflex. Phyſ. ſur les tremblemens de terre.

[*m*] ARIST. ubi ſurpa. PLIN. Lib. II. C. LXXIX. SEN. Lib. VI. C. XII.

Auſſi quelques Auteurs ont-ils cru pouvoir établir un ciel ténebreux, des éclairs, ou des orages ſubits, comme des annonces de tremblemens prochains. Le 7. Juin 1692. à la Jamaïque le ciel étoit ſerein, l'air tranquile au moment du tremblement qui bouleverſa cette Iſle. Le jour étoit beau, dit l'Auteur de la rélation de cette cataſtrophe, & trop beau pour qu'on pût ſoupçonner le moindre accident. Cependant en trois minutes la plus belle ville des Colonies Angloiſes fut détruite. Le 22. Février 1703. l'air étoit ſans nuage & ſans vent à Rome, lors qu'on fut effrayé par des ſecouſſes violentes. Le 9. Decembre 1755. on appercevoit à peine le vent à *Berne*; il faiſoit un brillant ſoleil, lors qu'on fut ſurpris par quelques ſecouſſes. On a pû voir d'un autre côté dans les rélations que nous avons rapportées, divers tremblemens arrivés pendant de grandes pluyes, durant des vents violens ou avec un ciel nébuleux. On ne peut donc trouver aucun prognoſtic certain dans l'état de l'atmoſphère.

HUI-

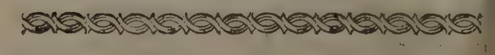


HUITIEME MEMOIRE.

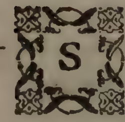
DE LA PROPOGATION

O U

DE LA SIMULTANÉÏTÉ DES TREMBLEMENS DE TERRE.



Etendue & ſimultanéïté des tremblemens.



ÉNÉQUE ASSURE que les tremblemens de terre n'occupent jamais un terrein d'une fort grande étenduë. Il ſuffit de jetter les yeux ſur ce que nous avons rapporté pour reconnoître qu'il s'eſt trompé. Il y a des tremblemens, qui ſemblent avoir embraſſé ou parcouru un hémiſphère entier du globe. Peut-être y en a-t-il qui ont ſécoué le globe même tout entier, ou du moins la plus

plus grande partie. AMMIAN MARCELLIN parle d'un [n] tremblement qui se fit sentir dans tout le monde connu alors. On peut se convaincre par la comparaison des diverses rélations, que nous avons rapportées, qu'il y a un rapport de tems entre les secousses d'un même tremblement.

Problème à resoudre.

MAIS on demande, si les différens tremblemens, que l'Europe & l'Afrique & même l'Amérique septentrionale ont éprouvés dans le même tems, sont dépendans les uns des autres? La fermentation ou l'inflammation des matières pyriteuses, qui en est la première cause, est-elle née dans chaque Pays, indépendamment de tout autre foyer? Ou s'est elle propagée de l'un à l'autre? Y a-t-il eu plusieurs mines indépendantes, ou les mines se sont-elles communiquées les unes aux autres? Voilà un problème à resoudre & dont la solution dépend de l'inspection des seules rélations des derniers tremblemens de terre.

CE

[n] Lib. XXVI. Cap. XIV,

Les tremblemens se propagent.

CE rapport du tems avec les distances, rélativement à quelques points originaires ne peut être l'effet du hazard. Il faut qu'il y ait une communication entre le tremblement de terre éprouvé à *Lisbonne* le 1 Novembre 1755. & les eaux troublées en France & en Suisse, agitées en Hollande, diversement émuës en Allemagne, peu de tems après les secousses du Portugal. *Salé* a été ébranlée en même tems que *Lisbonne* a été renversée. Voilà une communication trop exacte pour être un jeu du hazard. Il s'agit de rendre raison de cette correspondance, de cette propagation, ou de cette communication singulière.

Quelques exemples de tremblemens étendus.

EN jettant les yeux sur les rélations, que nous avons données des tremblemens de terre de la *Suisse*, on y en aura apperçu plusieurs, qui ont été fort étendus, ou généraux, & qui ne peuvent s'expliquer que par une propagation, ou une communication. Je n'en rapporterai que quelqus-uns, sans remonter au delà du siécle précédent. Tels sont

ſont ceux de 1601, de 1633, de 1663, de 1682 & de 1755. Quelques Anciens avoient déja apperçu cette funeſte correſpondance, qui embraſſoit une ſi grande étendue de terrein. Ils s'accordent, par exemple, à nous parler de l'*Aſie* bouleverſée dans une nuit ; douze villes furent renverſées [*o*] la 4e. année du regne de TIBERE.

Il faut raſſembler les circonſtances de cette communication.

COMMENÇONS d'abord par raſſembler les circonſtrances les plus remarquables de cette communication d'ébranlemens. Ces circonſtances nous guideront, pour découvrir les cauſes & ſerviront à juſtifier ou à détruire nos conjectures. Il ne faut pas les imaginer ſelon le ſiſtème qu'on a embraſſé ; mais former ſon hypothèſe ſur le rapport de ces circonſtances. Nous allons diſtinguer ce qui eſt douteux d'avec ce qui eſt certain.

ON

[*o*] On a encore une médaille de TIBERE, *Civitatibus Aſiæ reſtitutis*. Voyez STRAB. Lib. XII. TACIT. *Ann.* Lib II. EUSEB. *in Chron.* Celui-ci aux Villes de l'*Aſie* ajoute *Ephèſe*.

1e. Circonstance douteuse.

ON a cru remarquer, dans les derniers tremblemens des années 1755 & 1756, que les différentes secousses se sont propagées selon les méridiens des divers lieux. Les ébranlemens ont été apperçus en même tems sous le même méridien; c'est-à-dire que dès qu'un tremblement a commencé, un certain jour, dans un lieu méridional, il s'est fait appercevoir le même jour, dans les lieux placés sous le même méridien. La différence des heures, ou l'espace de tems de l'un à l'autre aura été proportionnel à la différente latitude de ces lieux-là. J'avouë que quand je considère les rélations que nous avons des derniers tremblemens, je ne puis appercevoir cette correspondance uniforme. Il faudroit des observations bien exactes & des horloges bien justes, pour appercevoir & vérifier une marche aussi singulière.

2e. Circonstance douteuse.

LE D. HALES prétend encore que les tremblemens de terre s'étendent beaucoup plus loin Est & Ouest, que

Nord

Nord & Sud [p]. Il ne rapporte aucune observation pour le prouver, & j'avouë que je n'en apperçois aucune dans les rélations des derniers tremblemens. On est donc autorisé à regarder encore cette circonstance tout-au-moins comme fort douteuse.

UNE circonstance plus certaine & qui n'a échappé, ni à M. DE BUFFON ni à M. HALES [q], c'est que les lieux, où il y a des feux souterrains, toujours allumés, sont fort sujets aux tremblemens; mais ces secousses ne s'étendent pas fort loin. Ces feux s'évaporent par les bouches des Volcans ou par les fissures de la terre. BORELLI prétend d'ailleurs que ces inflammations commencent au haut de la montagne. M. HALES croit qu'il faut chercher la cause de ces tremblemens fort étendus & pro-

12. Circonstance certaine.

[p] Réflex. Phys. sur les trem. T. II. de l'Hist. des tremb. du *Pérou* p. 401.

[q] *Ubi supra*, pag. 400 & seq.

progressifs près de la surface de la terre [r], & il paroît résulter au contraire de tous les phénomènes, que j'ai exposé, que cette cause est dans les entrailles-mêmes de la terre; sous les montagnes souvent à une grande profondeur.

2e. Circonstance certaine. DANS ces tremblemens étendus la propagation, ou la communication, se fait au travers des plaines aussi bien que par le moyen des montagnes, sous les mers aussi bien qu'au travers des terres. Les vallées les plus profondes ne les interrompent point. La disposition de la surface ne paroît, ni entretenir ni diriger toujours cette propagation. Preuves evidentes que le principe actif n'est pas sous la surface de la terre, mais à une grande profondeur. Preuves encore, non moins certraines, que le principe de l'inflammation n'est pas dans l'atmosphère, mais sous la terre, sous les montagnes & les mers.

QUEL-

[r] *Ubi supra*, pag. 401.

QUELQUEFOIS les lieux bas, dans la communication des secousses, sont les plus ébranlés. D'autres fois ce sont les lieux les plus élevés. La propagation ne dépend donc point de la contiguité du terrein, mais de ce qui est renfermé dans le sein même de la terre, & qui est inégalement distribué dans ses cavités. 3e. Circonstance certaine.

AUTRE preuve de la même vérité; dans une circonstance que toutes les rélations vérifient. Souvent dans la propagation des secousses les lieux intermédiaires sont moins ébranlés, ou point du tout. Il y a une correspondance qui lie toutes les parties du globe. Des veines de pyrites peuvent faire circuler un principe de fermentation. Ici & là la quantité en est plus grande; dans un lieu mitoyen elle est moindre, ou plus profonde. Ainsi différentes trainées de poudre peuvent porter en silence l'inflammation à diverses mines, qui causeront du bouleversement, tandis que les lieux intermédiaires ne seront point ébranlés. Il peut aussi arriver qu'en tel 4e. Circonstance certaine.

lieu intermédiaire l'effervefcence ou l'inflammation étoit en telle raifon avec l'air & les cavernes, qui le contenoient, qu'il n'a dû en naître qu'une légère compreffion & par conféquent qu'une fecouffe peu fenfible, ou fi foible qu'on n'a pas pû l'appercevoir. Mille autres circonftances peuvent intercepter la communication, ou affoiblir la caufe.

5e. Circonftance certaine.

LA propagation des fecouffes eft très rapide. Il n'eft rien qui puiffe nous en donner une idée que la viteffe de la lumière, ou celle du feu electrique. La poudre à canon fi promte, ce femble, dans fes progrès, eft lente en comparaifon. En confultant les rélations on ne découvre aucune règle proportionnelle entre les diftances & les tems. Il auroit fallu des obfervations plus exactes & plus détaillées. D'ailleurs mille circonftances, tirées de la quantité & de la qualité des matières, de la pofition & & de la direction des lieux, peuvent faire varier tout cela à l'infini.

TEL-

TELLE eſt cette communication ſingulière des ſecouſſes d'un tremblement de terre; tel eſt ce progrès & cette marche, qu'il faut expliquer. Il falloit, pour ne pas s'égarer, en conſidérer les circonſtances diverſes.

Explication de cette communication.

NOUS concevons d'abord que cette communication de mouvement peut quelquefois & en certains lieux être l'effet de la contiguité des maſſes ſolides. La terre eſt compoſée de couches de lits, poſés les uns ſur les autres, qui ſe ſuivent. Ici ils s'abaiſſent, pour former les vallées & les baſſins des lacs & des mers. Là ils s'élèvent pour conſtruire les montagnes [s]. Un de ces lits ſolides, ébranlé, ſoulevé ou abaiſſé, doit porter aſſez loin un rétentiſſement, un frémiſſement, un ébranlement, qui eſt en proportion avec la commotion originaire, qu'il a reçu. Ce frémiſſement s'affoiblit en s'éloignant du principe qui l'a produit, en ſorte que cette progreſſion ne peut

Communication de retentiſſement.

[s] Voyez Struct. inter. de la terre, I. Mem.

peut pas s'étendre bien loin. Ainsi sont ébranlés principalement les lieux les plus voisins des Volcans.

Observation sur le sistème de *M.* Des Marets.

RIEN de plus dangereux que de se faire une loi d'expliquer tout de la même manière, & de déduire tout du même principe. C'est vouloir plier la nature à ses idées. L'assujettir ainsi à une marche unique, à des procédés toujours uniformes, c'est en méconnoître la multitude des ressorts, la fecondité des ressources & la diversité des moyens. M. DES MARETS croit que toute propagation de tremblement de terre n'est qu'un rétentissement [*t*]. C'est une suite du premier mouvement imprimé par le foyer originaire aux chaines des montagnes qui se suivent. Le contact & la contiguité sont donc, selon lui,

[*t*] Voici le titre de la brochure, où il développe ses idées: Conjectures Physico-Mécaniques sur la propagation des secousses dans les tremblemens de terre. Paris 1736. chez Geneau, ruë St. Severin. Il n'y a point de nom de lieu ni de Libraire. Voyez *Mercure de France*, Mars 1756. pag. 108 & 109.

lui, les ſeules cauſes de cette propagation ſingulière. N'eſt-il pas plus naturel de ſuppoſer que, comme il y a pluſieurs cauſes des tremblemens, il y en a auſſi pluſieurs de leur communication & de leur correſpondance, à raiſon de l'eſpace & du tems? Cet Auteur dit, ſur cette communication par le contact, des choſes très-ingénieuſes, mais elles ne ſont pas toutes également vraies. Il place le foyer principal du tremblement du 1 Novembre 1755 dans les Açores, d'où par-deſſous les mers & le long des chaines & des ramifications des montagnes le mouvement ſe communique de toutes parts. Je ne nierai point que ſouvent cette ſuite de montagnes, en continuant les cavernes & les lits des matières pyriteuſes, ne ſerve à propager l'effervefcence & par-là les mouvemens. J'avouerai encore que l'ébranlement qu'on éprouve en certains lieux peut n'être quelquefois que le rétentiſſement des parties intérieures & extérieures du globe ſécoué

 plus

plus violemment ailleurs. Mais cette ſe, qui n'eſt ainſi qu'inſtrumentale, eſt trop particulière pour être le principe de tous les tremblemens propagés. Le mouvement, en ſe communiquant, doit ſe partager & en ſe partageant s'affoiblir. Tous les phénomènes ne peuvent pas s'aſſujettir à cette hypothèſe. Il en eſt qui la contrediſent. Il ſeroit encore aiſé de faire voir que les commotions, dans leur marche, ne ſuivent pas toujours les chaines des montagnes. Voici de quelle manière un Journaliſte a jugé de ce ſiſtème. „ C'eſt dans la ſurface
„ extérieure, dit-il, que M. Des Ma-
„ rets cherche la cauſe de la propaga-
„ tion prompte des ſecouſſes, & non
„ dans l'intérieur. C'eſt l'effet, ſelon
„ lui, de la poſition & de la contiguité
„ des montagnes. Il croit que les plus
„ grands bouleverſemens ne ſe voient
„ pas au lieu-même, où eſt le centre
„ de l'exploſion, mais à quelque diſ-
„ tance. Le foyer de la mine qui a dé-
„ truit

„ truit *Lisbonne* étoit, ſuivant lui, aux „ *Açores* ou aux *Canaries* [*u*]. Il ſuppoſe, contre les principes de la Mécanique, que le retentiſſement, ou „ la force du mouvement propagé, „ croît, en s'éloignant du premier point „ de l'impulſion. Ce n'eſt certainement „ pas le cas d'appliquer la règle, *creſcit eundo*. On ſçait au contraire que le „ mouvement s'affoiblit en ſe communiquant; qu'un corps mû perd autant „ de mouvement qu'il en communique „ à un corps en repos. En ſorte qu'on „ peut le conſidérer après le choc comme formant une même maſſe, dans „ laquelle le mouvement eſt partagé. „ Suivant cette règle, quel affoibliſſement de mouvement depuis les *Açores* à *Lisbonne*! Pourquoi le tremblement, qui a détruit *Lisbonne*, n'a-t-il rien renverſé aux Açores? Qui ne „ ſçait que des lieux intermédiaires, „ dans des tremblemens étendus, ne „ les

[*u*] Voyez p. 28. à la note. Conjectures Phyſico-*Mécan.* &c.

„ les apperçoivent quelquefois point „ du tout, malgré la contiguité des „ montagnes, tandis que des lieux fort „ éloignés sont ebranlés " [v]?

Communication des couches de matières pyriteuses.

A CETTE cause, insuffisante pour expliquer la communication des tremblemens, joignons-en une autre, plus active, c'est la communication des lits, des couches, des amas de matières effervescibles & inflammables dans le sein de la terre. Nous avons déjà parlé de ces matières nitreuses & sulphureuses, répanduës de toutes parts dans les entrailles du globe. Une foule d'observations demontrent la liaison de ces matières sous la terre. Ce sont des sillons, qui se ramifient dans les couches du globe, ou dans les intervalles, qu'elles laissent dans les fissures qui les coupent. Ce sont des trainées, qui unissent des amas plus ou moins considérables, ou des mines plus ou moins abondantes de souffre

[v] N. Bibl. Germ. de FORMEY T. XIX. I. Par. p. 45 & 46.

souffre & de salpêtre. Enfin ce sont des tranchées, qui aboutissent à certains foyers. Un de ces foyers, mis en effervescence ou en feu, communique bientôt cette fermentation, ou cette incendie de proche en proche à d'autres foyers.

De la promptitude de la communication.

La communication rapide du feu par le moyen de certaines matières inflammables, la propagation presqu'instantanée du feu electrique, nous donnent une idée de la progression rapide des tremblemens de terre. Si le foible mouvement d'un petit globe de verre peut mettre en commotion le fluide electrique, ou éthéréal, ce feu, ou cette lumière, répanduë dans tous les corps; quel effet ne doivent pas produire les prémiers chocs d'un tremblement de terre? Si la moindre etincelle de ce fluide electrique, dévelopée, peut communiquer, dans l'instant, à une grande distance, une activité surprenante, quelle promptitude & quelle force ne doivent pas avoir des masses soûterraines, mises en

en feu, ou en fermentation? Un coup de canon tiré dans le parc *St. James* electrifoit les fenêtres du tréfor [*x*]. Une explofion bien plus confidérable ne peut-elle pas agir plus promptement, à une bien plus grande diftance? Le fluide electrique fe gliffe le long des corps, avec la rapidité d'un éclair qui fuit un fil d'archal. La commotion ne pourroit-elle pas fe propager par le moyen de quelque fluide inflammable ou effervefcible, par le moyen de fimples vapeurs, dirigées par une fuite de corps folides, ou par la communication des canaux ou des fentes, contiguës dans le fein de la terre?

Le progrès n'eft pas proportionnel.

ON conçoit fans peine pourquoi on ne peut pas appercevoir de la proportion dans la progreffion, ou de l'uniformité dans la marche des fecouffes. Les divers lieux, à des diftances égales d'un foyer originaire, font fecoués inégalement.

[*x*] HALES Reflex. phyf. p. 403. &c.

ment. Plusieurs petits foyers dépendent d'un plus grand. La nature & la quantité des matières effervescibles & inflammables, leur profondeur sous terre, la figure des cavités, la nature du terrein, la position & la quantité des eaux, mille circonstances indéfinissables, qui se combinent à l'infini, peuvent & doivent faire varier les effets. S'il y avoit quelque proportion dans la marche, elle seroit bien plus difficile à concevoir que l'irrégularité la plus grande. Tels tremblemens, qui s'exécutent à la même heure, à de grandes distances, & tels autres qui se manifestent à moins de distance, à plusieurs heures, ou même à plusieurs jours d'intervalle, peuvent cependant originairement partir du même foyer. La marche de l'un a été favorisée par les circonstances des matières & des lieux & celle de l'autre aura été retardée.

Communication de l'air intérieur.

L'ACTION de l'air doit encore être estimée dans ce mécanisme. Le feu, ou la chaleur, le mettent en mouvement.

ment. Cet air dilaté, ou raréfié, par quelque fermentation interne, cherche des issuës pour s'échaper. Il se précipité avec toute l'impétuosité, que lui donne son ressort augmenté, à chaque instant par de nouvelles effervescences, dans tous les canaux voisins. Au défaut de routes suffisamment ouvertes, pour le recevoir & lui donner passage, l'explosion lui en ouvrira, en soulevant ou en ébranlant la terre, à diverses reprises. La terre divisée, ou séparée en différens sens, l'air s'échape par ces ouvertures & va porter l'inflammation, ou la fermentation, sur quelqu'autre amas de souffre & de nitre. Ainsi sont de nouveau ébranlés d'autres lieux. Ainsi il parcourt, de proche en proche, toutes les issuës formées, & il s'en fait, jusqu'à ce qu'il ait perdu son ressort, ou qu'il soit en équilibre avec l'air ordinaire soûterrain. A mesure que son activité s'affoiblit, les ébranlemens doivent être moindres. Cette raréfaction de l'air, chargé de vapeurs & d'exhalaisons, se soutient longtems, à des distan-

tances très-considérables, parce qu'il se trouve toûjours géné, enfermé, assujetti sous terre. Portant d'ailleurs avec soi un principe d'effervescence, ou d'inflammation, à chaque nouveau foyer, à chaque mine qu'il rencontre, il reprend une nouvelle force, en y excitant du feu ou de la chaleur.

Grande expansibilité de l'air produit par une explosion.

TOUTES les expériences, qu'on a faites sur l'air & sur la poudre à canon, nous découvrent comment peuvent s'exécuter ces grands effets sous terre. Celles en particulier de M. ROBINS & DU HAMEL [y] prouvent que la poudre, qui s'enflamme, produit un fluide élastique, un air, ou une vapeur, dont l'extensibilité & la compressibilité sont surprenantes. Que ce soit l'air même renfermé dans la poudre & ses interstices; que ce soit une matière, logée dans le soufre & le salpêtre, qui se développe en vapeurs par le feu, n'importe. Cet

[y] Mem. de l'Acad. Roy. de Paris. 1750.

Cet air dilaté, ou ce fluide élaſtique produit, ont une activité & une rapidité, qui nous ſert à comprendre la propagation des tremblemens de terre. Le volume de ce fluide, produit par l'exploſion, égale 244 fois celui de la matière enflammée. Veu la maſſe des mines ſoûterraines, quelle dilatation immenſe ne doit pas acquérir l'air qui s'y trouve, ou ce nouveau fluide qui s'y produit? Si ce fluide eſt retenu dans quelque canal, il agit, pour en écarter ou en ſoulever les parois, avec une force 244 fois ſupérieure au poids de l'atmoſphère. Quels effets ne doivent donc pas réſulter de pareils efforts? Ce fluide encore, ces vapeurs, ou cet air dilaté par l'exploſion, ce fluide qui égale déja 244 fois le volume de la matière enflammée, peut, outre cela, ſe dilater, par la chaleur, dans la proportion de 194 & $\frac{1}{3}$ à 796. Il ſuit de-là, par un calcul facile à faire, que ſa preſſion ſera 244,000 fois égale au poids de l'atmoſphère. Ce fluide élaſtique, toûjours aſſujetti ſous terre, reproduit d'inter-

val

valle en intervalle, animé par de nouvelles imflammations, ou par une ſimple chaleur, quels progrés ne doit-il pas faire? Quels effets ne peut-il pas produire? Quelle rapidité ne peut-il pas acquerir? On ne doit donc pas être ſurpris que la terre tremble, mais qu'elle ſubſiſte pour répéter la phraſe de SÉNEQUE.

Confirmation de ces idées.

TOUT ce que dit ULLOA, pour rendre raiſon des fréquens tremblemens de terre du *Perou*, confirme notre explication. On voit qu'il enviſage auſſi les mines pyriteuſes & l'air comme les moyens, dont la nature ſe ſert pour propager les ſecouſſes. „ On doit, dit-il, „ ſe figurer deux ſortes de Volcans, „ les uns contraints ou génés, & les au- „ tres dilatés. Ceux-là feront là, où „ dans un petit eſpace il y a une gran- „ de quantité de matière inflammable, „ & ceux-ci là, où une certaine quan- „ tité de matière ſe trouve répanduë „ dans un eſpace large. Les prémiers „ ſont propres à être contenus dans le

„ ſein des montagnes, qui ſont dépoſi-
„ taires légitimes de cette matière. Les
„ ſeconds, quoique nés des prémiers,
„ en ſont néanmoins indépendans. Ce
„ ſont des rameaux, qui s'étendent à
„ droite & à gauche, ſous les plaines,
„ ſans aucune union ou correſpondance
„ avec la mine principale. Cela poſé,
„ il reſte certain que le païs, où ces
„ Volcans, c'eſt-à-dire, les dépôts de
„ ces matières ſont plus communs, &
„ comme minéraux propres de ce mê-
„ me païs, s'en trouvera plus veiné &
„ plus ramifié dans ces plaines; car il
„ ne faut pas s'imaginer que les matiè-
„ res de cette nature n'exiſtent que
„ dans le cœur des montagnes, & qu'el-
„ les ſoient ſéparées du reſte du ter-
„ rein, qui les avoiſine. Le païs dont
„ nous parlons étant donc plus abon-
„ dant qu'aucun autre en ces ſortes de
„ matières, il eſt tout ſimple qu'il ſoit
„ plus expoſé aux tremblemens de terre
„ par la continuelle inflammation qui
„ ſurvient, lorſqu'elles ont aſſez fer-
„ menté pour en être ſuſceptibles. . .

„ Ou-

„ OUTRE la raiſon naturelle qui dic-
„ te, qu'un païs qui contient beaucoup
„ de Volcans, doit contenir auſſi beau-
„ coup de rameaux de la matière qui
„ les forme, l'expérience le démontre
„ au *Perou*, vu qu'on rencontre à tout
„ moment dans ce païs-là du ſalpêtre,
„ du ſouffre, du vitriol, du ſel & autres
„ matières combuſtibles; c'eſt ce qui
„ fait que je n'ai aucun doute ſur la juſ-
„ teſſe de mes conſéquences.

„ LE terrein, tant de *Quito* que des
„ vallées & celui-ci plus que celui-là,
„ eſt ſpongieux & creux, de ſorte qu'il
„ a plus de concavités & de pores, que
„ n'en a d'ordinaire le terroir des au-
„ tres païs. C'eſt pourquoi il eſt hu-
„ mecté par beaucoup d'eaux ſoûter-
„ raines. D'ailleurs, comme je l'expli-
„ querai plus au long, les eaux des gla-
„ ces, qui ſe fondent continuellement
„ dans les montagnes, en tombant de-
„ là, ſe filtrent par les poroſités de la
„ terre, & courent dans ſes concavi-
„ tés. Là, elles humectent, uniſſent

„ & convertiſſent en pâte ces matières „ ſulphureuſes & nitreuſes ; & bien que „ celles-ci ne ſoient pas là en ſi grande „ quantité que dans les Volcans, néant- „ moins elles ſont ſuffiſantes pour s'en- „ flammer & pouſſer l'air qu'elles con- „ tiennent, lequel ayant la facilité de „ s'incorporer dans celui qui eſt renfer- „ mé dans les pores, cavités, ou vei- „ nes de la terre, & le comprimant par „ ſon extenſion fait effort pour le dila- „ ter, en lui communiquant la raréfac- „ tion dont il participe, & qui eſt une „ ſuite naturelle de l'inflammation. Cet „ air, ou vent, ſe trouvant trop à l'é- „ troit dans la priſon, qui le renferme, „ fait effort pour ſortir, & dans ce „ moment-même il ébranle tous les eſ- „ paces par où il tâche de s'échapper, „ & ceux qui y ſont attenans, juſqu'à „ ce qu'enfin il ſort par l'endroit où il „ trouve moins de réſiſtance & le laiſſe „ quelquefois fermé par le mouvement „ même de la ſecouſſe, quelquefois „ auſſi ouvert, ainſi que l'expérience le „ fait voir dans tous ces païs. Quand

„ il

„ il ſort par divers endroits, comme ce-
„ la arrive, lorſqu'il trouve par-tout
„ une égale réſiſtance, l'on n'en trou-
„ ve aucun veſtige après la ſecouſſe.
„ D'autres fois quand les concavités
„ de la terre ſont ſi grandes qu'elles for-
„ ment des cavernes ſpacieuſes, non
„ ſeulement il crevaſſe le terrein & le
„ gerſe à chaque tremblement de ter-
„ re, mais même l'enfonce en par-
„ tie [z].

L'EAU nous ſert enfin à concevoir la propagation des ſecouſſes des tremblemens de terre, dans de certaines circonſtances. Nous avons ſuffiſamment expoſé quelle eſt la force extraordinaire des vapeurs aqueuſes échauffées [a]. Elles peuvent déja par leur prompte expanſibilité donner à l'air une force capable de porter au loin un ébranlement. Outre cela il eſt dans le ſein de la terre une ſuite de canaux, de conduits & de reſer-

Communication de l'eau.

[z] Voyages du *Pérou*, Liv. I. Ch. VII. p. 470, 471.

[a] Ci-deſſus VI. Mémoire.

reſervoirs d'eau, qui ſe communiquent ſans doute en tout ſens. Eaux courantes, eaux dormantes, toutes ces eaux ſont diverſement unies avec celles de la ſurface. Ces amas d'eau, mis en mouvement par quelque commotion intérieure & violente, accumulés, pouſſés, balancés en divers ſens, ne peuvent-ils pas porter au loin ce balancement & le communiquer quelques fois à d'autres maſſes, avec leſquelles ils ſont unis? Les ſecouſſes d'un lieu ne peuvent-elles pas ſe communiquer par ce moyen à quelque diſtance [b]? Ainſi les canaux de la *Hollande*, les lacs de la *Suiſſe*, les mers d'*Eſpagne* & d' *Afrique* ont pû être émus dans le même tems en 1755. C'eſt ainſi encore que des fontaines ont pû être troublées en même tens dans des lieux très-éloignés en *Allemagne*, en *France* & en *Suiſſe*.

[b] Voyez SENEQUE Q. N. L. VI. C. VII. & VIII.

FIN.

TABLE DES MEMOIRES.

Fin de la Table.

L. Quintin





